

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM  
GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D 26 APR 2001

WIPO

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT



(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts PCT/MAP/02	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/03997	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 04/05/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 04/05/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK A61M16/06		
Anmelder MAP MEDIZINTECHNIK FÜR ARZT UND PATIENT ... et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).  
• Diese Anlagen umfassen insgesamt 4 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  10/10/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  23.04.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Schmierer, U  Tel. Nr. +49 89 2399 2603 

**HIS PAGE BLANK (USPTO)**

**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):  
**Beschreibung, Seiten:**

2-13                      ursprüngliche Fassung

1                              eingegangen am                      30/03/2001      mit Schreiben vom      22/03/2001

**Patentansprüche, Nr.:**

17-20                      ursprüngliche Fassung

1-16                              eingegangen am                      21/02/2001      mit Schreiben vom      21/02/2001

**Zeichnungen, Blätter:**

1/4-4/4                      ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/03997

- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:  
☐ Ansprüche,      Nr.:  
☐ Zeichnungen,      Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-16
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-16
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-16
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen  
**siehe Beiblatt**

**VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:  
**siehe Beiblatt**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

- 1) Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: WO 97 16216 A (COMPUMEDICS SLEEP PTY LTD ;BURTON DAVID (AU))

9. Mai 1997 (1997-05-09)

- 2) Aufgabe der Erfindung ist, die Zuverlässigkeit zu verbessern, mit der hirnelektrische Potentiale während Atemgaszufuhr erfasst werden.

- 3) Der nächste Stand der Technik (D1) wird dargestellt durch einen Apparat zur Steuerung der Gaszuführung zu einem Patienten, wobei die Steuerung vom EEG oder EOG abhängt.

- 4) Die Erfindung liegt in der Schaffung eines Stirnauflagenelements mit einer Elektrodeneinrichtung, das so mit einer Atemmaskenvorrichtung so zusammenwirkt, dass die Applikationsposition der Elektrodeneinrichtung im Zusammenhang mit der Applikationsposition der Atemmaskenvorrichtung festgelegt ist.

- 5) Eine Atemmaske in Zusammenwirkung mit Stirnelektroden wird durch D1 nicht nahegelegt, da hier lediglich eine Verbindung im Sinne einer gleichzeitigen aber getrennten Anwendung angesprochen wird.

- 6) Die weiteren im Internationalen Recherchenbericht zitierten Dokumente sind von geringerer Bedeutung:

US-A-5 657 752 bezieht sich auf eine Nasenmaske zur CPAP- Beatmung. Elektroden werden nicht nahegelegt.

US-A-5 406 957 Kopfelektrodenanordnung zur Durchführung von Neurofeedback. Eine Atemmaske wird nicht erwähnt.

US-A-5 755 230 Drahtloses EEG-System ohne Bezug zur Atmung.

DE -A-21 06 552 Am Kopf zu tragendes Telemetriegerät. Kein besonderer Hinweis auf Erfassung von Potentialen im Stirnbereich oder EEG.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**Zu Punkt VII**

**Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Die Beschreibung steht nicht, wie in Regel 5.1 a) iii) PCT vorgeschrieben, in Einklang mit den Ansprüchen, da auf S.8 Z.13 bis 19 eine eigenständige neuartige Lösung zur Verbesserung der Atemgasströmung beschrieben wird, die unabhängig von den ansonsten beschriebenen Einzelheiten eigenständig verwirklicht werden kann.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## **Vorrichtung zur Erfassung elektrischer Potentiale im Stirnbereich eines Patienten**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erfassung elektrischer Potentiale im Stirnbereich eines Patienten.

Anhand derartiger elektrischer Potentiale ist es möglich Rückschlüsse auf die Gehirnaktivität eines Menschen zu ziehen. Insbesondere ist es möglich, bei einer schlafenden Person anhand der während des Schlafes ermittelten Gehirnaktivität die einzelnen Schlafzustände zu bestimmen.

In der auf die Anmelderin zurückgehenden deutschen Patentanmeldung DE 1 99 20 433.0 ist ein CPAP-Gerätesystem beschrieben, bei welchem die Charakteristik der Atemgaszufuhr in Abhängigkeit vom Schlafzustand des Patienten verändert wird. Die erforderlichen Elektroden werden hierzu über einen Klebestreifen auf die Stirn des Patienten aufgeklebt.

Aus WO 97 16 216 A ist eine Vorrichtung zur Zufuhr eines Atemgases zu einem Patienten bekannt, gem. welcher die Zufuhr des Atemgases unter Überwachung physiologischer Parameter des Patienten erfolgt, wie beispielsweise der Körperposition, der Atmungstätigkeit sowie EEG-Signalen, insbesondere zur Ermittlung des Schlafzustandes eines Patienten.

Die korrekte Applikation dieser Elektroden erfordert besondere Sorgfalt und wird von den betroffenen Patienten häufig als unangenehm empfunden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Zuverlässigkeit der Erfassung elektrischer Potentiale im Stirnbereich eines Patienten zu verbessern und die Applikation der erforderlichen Elektroden in einer für den Patienten angenehmen Weise zu ermöglichen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Vorrichtung zur Erfassung elektrischer Potentiale an einem Patienten mit einer im Stirnbereich des Patienten applizierbaren Elektrodeneinrichtung, wobei die Elektrodeneinrichtung an einem Stirnauflageelement angeordnet ist das mit einer Atemmaskeneinrichtung derart zusammen wirkt, daß die Applikationsposition der Elektrodeneinrichtung im

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

13

PCT/EP001 03997

21.02.01

# Patentansprüche

(dadurch gekennzeichnet, daß)

- 5 1. Vorrichtung zur Erfassung elektrischer Potentiale an einem Patienten mit einer am  
 «im Stirnbereich»<sup>(9,10,11)</sup> des Patienten applizierbaren Elektrodeneinrichtung, <sup>(1,3)</sup> ~~wobei~~ <sup>(9,10,11) <-></sup> die  
 Elektrodeneinrichtung <sup>(9,10,11)</sup> an einem Stirnauflageelement <sup>(6)</sup> angeordnet ist das mit einer  
 Atemmaskeneinrichtung <sup>(1,3)</sup> derart zusammen wirkt, daß die Applikationsposition der  
 Elektrodeneinrichtung <sup>(9,10,11) <-></sup> <sup>(1,3)</sup> im Zusammenhang mit der Applikationsposition der  
 10 Atemmaskeneinrichtung festgelegt ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Stirnauflage-  
 element <sup>(6)</sup> mit der Atemmaskeneinrichtung <sup>(1,3)</sup> gekoppelt ist.
- 15 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Stirn-  
 auflageelement <sup>(6)</sup> aus einem elastomeren Material gebildet ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 3, dadurch gekennzeichnet, daß das  
 Stirnauflageelement <sup>(6)</sup> einstückig mit einem Maskenbasiskörper <sup>(1)</sup> der Atemmaskeneinrich-  
 20 tung <sup>(1,3)</sup> ausgebildet ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein  
 Versteifungselement vorgesehen ist, das das Stirnauflageelement <sup>(6)</sup> und die Atem-  
 maskeneinrichtung <sup>(1,3)</sup> versteifend miteinander koppelt.
- 25 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 5, dadurch gekennzeichnet, daß die  
 Elektrodeneinrichtung <sup>(9,10,11)</sup> wenigstens zwei Elektrodenelemente <sup>(9,10)</sup> aufweist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 6, dadurch gekennzeichnet, daß die  
 30 Elektrodeneinrichtung <sup>(9,10,11)</sup> drei Elektrodenelemente <sup>(9,10,11)</sup> aufweist.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden-<sup>(9, 10, 11)</sup>elemente in eine <sup>(12)</sup>Applikationsfläche im wesentlichen senkrechte Richtung nachgi big gelagert sind.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden-<sup>(9, 10, 11)</sup>elemente mit einer Signalverarbeitungseinrichtung <sup>(16)</sup>gekoppelt sind.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalverarbeitungseinrichtung in das Stirnauflageelement <sup>(16)</sup>integriert ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalverarbeitungseinrichtung mit einer Datenübertragungseinrichtung versehen ist, zur schnurlosen Übertragung der verarbeiteten Signale an eine Datenverarbeitungseinrichtung.

12. Atemmaskenanordnung zur Zufuhr eines Atemgases zu einem Patienten unter Überdruck, mit:

- einem den Nasenbereich des Patienten übergreifenden Maskenkörper, <sup>(1)</sup>
- einer Abdichtungseinrichtung <sup>(3)</sup> zur Abdichtung eines Maskeninnenbereiches gegenüber der Umgebung, und
- einem Stirnauflageelement <sup>(6)</sup> ~~zum Abstützen des Maskenkörpers~~ <sup>(1)</sup> im Stirnbereich des Patienten, <sup>(6)</sup> ~~dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Stirnauf-~~ <sup>(9, 10, 11)</sup> ~~lageelementes eine Elektroden- einrichtung vorgesehen ist, zur Erfassung elek-~~ <sup>(1)</sup> ~~trischer, insbesondere hirnelektrischer Potentiale.~~

13. ~~Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Stirnauflageelement aus einem elastomeren Material gebildet ist.~~

14. ~~Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Maskenkörper aus einem elastomeren Material gebildet ist.~~

15. ~~Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Stirnauflageelement und der Maskenkörper integral ausgebildet sind.~~

THIS PAGE BLANK (USPTO)



<sup>12</sup>  
~~10.~~ Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – <sup>11</sup>~~15~~, dadurch gekennzeichnet, daß der Maskenkörper <sup>(1)</sup> und das Stirmauflageelement <sup>(6)</sup> durch Aussteifung mit einer sich bis in das Stirmauflageelement <sup>(6)</sup> hinein erstreckenden Versteifungseinrichtung an die individuelle Gesichtskontur des Patienten angepaßt sind.

5  
<sup>13.</sup> <sup>(noch wenigstens einem der Ansprüche 1 bis ~~15~~ 12,</sup>  
~~17.~~ Vorrichtung zur Erfassung elektrischer Potentiale im Stirnbereich eines Patienten insbesondere zur Schlafstadienbestimmung, mit:

<sup>(9, 10, 11)</sup>  
~~einer Elektrodeneinrichtung, einer Meßschaltungsanordnung zur Erzeugung von~~  
 10 ~~Meßdaten nach Maßgabe der durch die Elektrodeneinrichtung detektierten elektrischen Potentiale, <sup>(9, 10, 11)</sup> dadurch gekennzeichnet, daß die Meßschaltungsanordnung in ein Stirmauflageelement integriert ist, und daß eine Signalübertragungseinrichtung <sup>(16)</sup>~~  
<sup>(6)</sup> ~~vorgesehen ist, zur schnurlosen Übertragung der durch die Meßschaltungsanordnung erzeugten Meßdaten.~~

15  
<sup>14</sup>  
~~18.~~ Vorrichtung nach einem der Ansprüche <sup>13</sup>~~1 – 17~~, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßschaltungsanordnung eine Einrichtung zur Datenkomprimierung aufweist, zur Weiterleitung eines komprimierten Datensatzes an die Signalübertragungseinrichtung. <sup>(16)</sup>

20  
<sup>15.</sup> <sup>(nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis ~~14~~ 12)</sup>  
~~19.~~ Vorrichtung zur Erfassung elektrischer Potentiale im Stirnbereich eines Patienten insbesondere zur Schlafstadienbestimmung, mit:  
<sup>(9, 10, 11)</sup>  
~~einer Elektrodeneinrichtung, einer Meßschaltungsanordnung zur Erzeugung von Meß-~~  
<sup>(9, 10, 11)</sup>  
~~daten nach Maßgabe der durch die Elektrodeneinrichtung detektierten elektrischen~~  
<sup>(6)</sup> ~~Potentiale, <sup>(29)</sup> dadurch gekennzeichnet, daß die Meßschaltungsanordnung in ein Stirn-~~  
 25 ~~auflageelement integriert ist, und daß eine Meßdatenaufzeichnungseinrichtung <sup>(29)</sup>~~  
<sup>(29)</sup> ~~vorgesehen ist, zur Aufzeichnung der durch die Meßschaltungsanordnung erzeugten Meßdaten.~~

30  
<sup>16.</sup>  
~~20.~~ Vorrichtung nach einem der Ansprüche <sup>15</sup>~~1 – 19~~, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßdatenaufzeichnungseinrichtung <sup>(29)</sup> durch ein in etwa briefmarkengroßes Speicherkartenelement gebildet ist, das lösbar angebracht ist.

*W. Böhm*

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>PCT/MAP/02</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/EP 00/ 03997</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>04/05/2000</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>04/05/1999</b>

Anmelder

**MAP MEDIZINTECHNIK FÜR ARZT UND PATIENT GMBH**

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☐ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☒ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

USPTO BLANK (USPTO)

## Feld III WORTLAUT DER ZUSAMMENFASSUNG (Fortsetzung von Punkt 5 auf Blatt 1)

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erfassung elektrischer Potentiale an einem Patienten mit einer im Stirnbereich applizierbaren Elektrodeneinrichtung, wobei die Elektrodeneinrichtung an einem Stirnauflageelement(6) angeordnet ist, das mit einer Atemmaske(1) gekoppelt ist.

Die Elektrodeneinrichtung umfasst vorzugsweise wenigstens zwei Elektroden-elemente(9,10,11). Die Elektrodenelemente sind gemäss einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung mit einer Signalverarbeitungseinrichtung gekoppelt, die in unmittelbarer Nähe der Elektrodenelemente angeordnet ist. Der Ausgang der Signalverarbeitungseinrichtung ist vorzugsweise potentialfrei und kommuniziert unmittelbar mit einer Datenübertragungseinrichtung, zur schnurlosen insbesondere Funk-Übertragung der verarbeiteten Signale an eine Datenverarbeitungseinrichtung. Die Erfindung kann in einem Patientenüberwachungssystem eines Schlaflabors oder in einem CPAP Gerät angewendet werden.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**

IPK 7 A61M16/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A61M A61B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 97 16216 A (COMPUMEDICS SLEEP PTY LTD ;BURTON DAVID (AU)) 9. Mai 1997 (1997-05-09) Ansprüche 1,5,6,17 ---	1,8,12, 17
A	US 5 657 752 A (DISANZA WAYNE W ET AL) 19. August 1997 (1997-08-19) Ansprüche; Abbildungen 1,2 ---	1,12-14
A	US 5 406 957 A (TANSEY MICHAEL A) 18. April 1995 (1995-04-18) Spalte 5, Zeile 8 - Zeile 20; Abbildung 1 ---	1,10-12, 17,19
A	US 5 755 230 A (BUCKETT JAMES R ET AL) 26. Mai 1998 (1998-05-26) Anspruch 1; Abbildung 1 ---	11,17,19
	-/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. September 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

08/09/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo.nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Villeneuve, J-M

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 21 06 552 A (SIEMENS AG) 17. August 1972 (1972-08-17) Ansprüche 1,2; Abbildung -----	12, 17

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/03997

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9716216 A	09-05-1997	AU 707148 B AU 7267996 A CN 1202832 A EP 0862475 A JP 11514279 T	01-07-1999 22-05-1997 23-12-1998 09-09-1998 07-12-1999
US 5657752 A	19-08-1997	NONE	
US 5406957 A	18-04-1995	AU 670463 B AU 5100293 A BR 9306995 A CA 2143749 A EP 0664683 A JP 2702607 B JP 9504705 T KR 166342 B RU 2134541 C SG 48885 A WO 9405201 A	18-07-1996 29-03-1994 12-01-1999 17-03-1994 02-08-1995 21-01-1998 13-05-1997 15-01-1999 20-08-1999 18-05-1998 17-03-1994
US 5755230 A	26-05-1998	AU 7369196 A CN 1199329 A EP 0852476 A JP 11511367 T WO 9710747 A	09-04-1997 18-11-1998 15-07-1998 05-10-1999 27-03-1997
DE 2106552 A	17-08-1972	NONE	

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

2054

EINGEREICHTE FASSUNG

5

## Beschreibung

### Vorrichtung zur Erfassung elektrischer Potentiale

#### im Stirnbereich eines Patienten

10

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erfassung elektrischer Potentiale im Stirnbereich eines Patienten.

15

Anhand derartiger elektrischer Potentiale ist es möglich Rückschlüsse auf die Gehirnaktivität eines Menschen zu ziehen. Insbesondere ist es möglich, bei einer schlafenden Person anhand der während des Schlafes ermittelten Gehirnaktivität die einzelnen Schlafzustände zu bestimmen.

20

In der auf die Anmelderin zurückgehenden deutschen Patentanmeldung DE 1 99 20 433.0 ist ein CPAP-Gerätesystem beschrieben, bei welchem die Charakteristik der Atemgaszufuhr in Abhängigkeit vom Schlafzustand des Patienten verändert wird. Die erforderlichen Elektroden werden hierzu über einen Klebestreifen auf die Stirn des Patienten aufgeklebt.

25

Die korrekte Applikation dieser Elektroden erfordert besondere Sorgfalt und wird von den betroffenen Patienten häufig als unangenehm empfunden.

30

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Zuverlässigkeit der Erfassung elektrischer Potentiale im Stirnbereich eines Patienten zu verbessern und die Applikation der erforderlichen Elektroden in einer für den Patienten angenehmen Weise zu ermöglichen.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Vorrichtung zur Erfassung elektrischer Potentiale an einem Patienten mit einer im Stirnbereich des Patienten applizierbaren Elektrodeneinrichtung, wobei die Elektrodeneinrichtung an einem Stirnauflageelement angeordnet ist das mit einer Atemmaskeneinrichtung derart zusammen wirkt, daß die Applikationsposition der Elektrodeneinrichtung im Zusammenhang mit der Applikationsposition der Atemmaskeneinrichtung festgelegt ist.

Dadurch wird es auf vorteilhafte Weise möglich mit hoher Wiederholgenauigkeit die Elektrodeneinrichtung lagerichtig zu applizieren.

Das Stirnauflageelement ist gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung mit der Atemmaskeneinrichtung gekoppelt. In vorteilhafter Weise kann hierbei die Elektrodeneinrichtung unmittelbar mit der Atemmaskenanordnung appliziert bzw. abgenommen werden. Auf die bisher erforderlichen Klebstoffstreifen kann auf vorteilhafte Weise verzichtet werden.

Eine besonders hohe Anpassungsfähigkeit des Stirnauflageelementes an die individuelle Gestalt der Stirnpartie des Patienten sowie ein hoher Tragekomfort ist gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung dadurch gegeben, daß das Stirnauflageelement aus einem elastomeren Material gebildet ist.

Eine besonders gewichtsparende und unter hygienischen Gesichtspunkten vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gegeben, daß das Stirnauflageelement einstückig mit einem Maskenbasiskörper der Atemmaskeneinrichtung ausgebildet ist.

Die räumliche Gestalt der aus Stirnauflageelement und Maskenkörper gebildeten Einheit kann gemäß einem besonderen Aspekt der vorliegenden Erfindung an die individuelle Gesichtskontur des Patienten angepaßt werden indem ein Versteifungselement vorgesehen ist, das das Stirnauflageelement und die Atemmaskeneinrichtung versteifend miteinander koppelt.

THIS PAGE BLANK (USPTO)



Die Elektrodeneinrichtung umfaßt vorzugsweise wenigstens zwei Elektrodenelemente wobei der Potentialunterschied zwischen diesen beiden Elektrodenelementen erfaßt wird. Eine erheblich genauere Bestimmung der hirnelektrischen Aktivität des Patienten wird möglich, indem die Elektrodeneinrichtung wenigstens drei Elektrodenelemente aufweist.  
5 Diese Elektrodenelemente werden beispielsweise in den frontalen Meßstellen fP1 und fP2 sowie einer dazwischenliegenden Stelle plaziert. Vorzugsweise befinden sich die Meßstellen im Stirnbereich des Patienten ca. 30mm oberhalb der Augenbrauen.

10 Eine besonders hohe Meßgenauigkeit wird in vorteilhafter Weise dadurch erreicht, daß die Elektrodenelemente in eine zur Applikationsfläche im wesentlichen senkrechte Richtung nachgiebig gelagert sind. Dadurch wird vermieden, daß beispielsweise in Abhängigkeit von einer Stirnbandspannung unterschiedliche Elektrodenanpreßkräfte hervorgerufen werden. Beispielsweise sind die Elektrodenelemente hierzu in einer Topfstruktur aufgenommen. Die Nachgiebigkeit kann durch elastomere Elemente insbesondere Rollbalgmembranen  
15 erreicht werden. Alternativ hierzu ist es auch möglich, die Elektrodenelemente in einer Versenkung aufzunehmen, wobei die Tiefe der Versenkung im wesentlichen der Dicke der Elektrodenelemente entspricht.

Die Elektrodenelemente sind gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der  
20 Erfindung mit einer Signalverarbeitungseinrichtung gekoppelt die in unmittelbarer Nähe der Elektrodenelemente angeordnet ist. Die Signalverarbeitungseinrichtung ist hierzu in besonders vorteilhafter Weise in das Stirnauflageelement integriert und weist eine eigene Spannungsversorgungseinrichtung beispielsweise in Form einer Knopfzelle auf. Der Ausgang der Signalverarbeitungseinrichtung ist vorzugsweise potentialfrei und  
25 kommuniziert unmittelbar mit einer Datenübertragungseinrichtung, zur schnurlosen insbesondere Funk-Übertragung der verarbeiteten Signale an eine Datenverarbeitungseinrichtung. Es ist möglich, die über die Elektrodenelemente erfaßten Potentiale noch im Bereich des Stirnauflageelementes durch eine entsprechenden Datenverarbeitungseinrichtung zu verarbeiten so daß ein komprimierter oder  
30 aussagefähigerer Datensatz erzeugt wird der mit geringerem Übertragungsaufwand weitergeleitet werden kann. Andererseits ist es auch möglich im wesentlichen nur die Rohdaten d.h. die Meßergebnisse an eine separate Empfangseinrichtung weiterzuleiten.

**HIS PAGE BLANK (USPTO)**

Diese Empfangseinrichtung kann Teil eines Patientenüberwachungssystems eines Schlaflabors sein. Es ist auch möglich die Empfangseinrichtung unmittelbar in ein CPAP Gerät zu integrieren. Insbesondere bei dieser Ausführungsform ist es auch möglich  
5 anstelle einer telemetrischen Signalübertragung eine Datenleitung vorzusehen die in besonders vorteilhafter Weise in einen Atemgasschlauch integriert ist.

Insbesondere im Hinblick auf den Anwendungsbereich der Schlaftherapie zur Behandlung schlafbezogener Atmungsstörungen wird die eingangs angegebene Aufgabe auch gelöst  
10 durch eine Atemmaskenanordnung zur Zufuhr eines Atemgases zu einem Patienten unter Überdruck, mit einem den Nasenbereich des Patienten übergreifenden Maskenkörper, einer Abdichtungseinrichtung zur Abdichtung eines Maskeninnenbereiches gegenüber der Umgebung, und einem Stirnauflageelement zum Abstützen des Maskenkörpers im Stirnbereich des Patienten, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des  
15 Stirnauflageelementes eine Elektrodeneinrichtung vorgesehen ist, zur Erfassung elektrischer, insbesondere hirnelektrischer Potentiale.

Das Stirnauflageelement hierbei ebenfalls wie bereits näher erläutert vorzugsweise aus einem elastomeren Material gebildet und entweder integral mit dem Maskenkörper  
20 ausgebildet oder über eine entsprechende Fügestruktur definiert mit diesem gekoppelt.

Insbesondere bei der integralen Ausgestaltung von Stirnauflageelement und Maskenkörper ist dieser ebenfalls aus einem elastomeren Material gebildet. Insbesondere bei dieser Ausführungsform sind das Stirnauflageelement und der Maskenkörper mit einer  
25 Aussteifung versehen die sich bis in das Stirnauflageelement hinein erstreckt, wobei die Aussteifung vorzugsweise an die individuelle Gesichtskontur des Patienten angepaßt ist.

In Kombination mit den vorangehend beschriebenen Maßnahmen, oder auch alternativ hierzu wird die eingangs angegebene Aufgabe auch gelöst durch eine Vorrichtung zur  
30 Erfassung elektrischer Potentiale im Stirnbereich eines Patienten insbesondere zur Schlafstadienbestimmung, mit einer Elektrodeneinrichtung, einer Meßschaltungsanordnung zur Erzeugung von Meßdaten nach Maßgabe der durch die

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Elektrodeneinrichtung detektierten elektrischen Potentiale, wobei die Meßschaltungsanordnung in ein Stirnauflageelement integriert ist, und eine Signalübertragungseinrichtung vorgesehen ist, zur schnurlosen Übertragung der durch die Meßschaltungsanordnung erzeugten Meßdaten.

5.

Die Meßschaltungsanordnung weist vorzugsweise eine Einrichtung zur Datenkomprimierung auf, zur Weiterleitung eines komprimierten Datensatzes an die Signalübertragungseinrichtung.

- 10 Eine gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung vorteilhafte Lösung der eingangs genannten Aufgabe ist erfindungsgemäß gegeben durch eine Vorrichtung zur Erfassung elektrischer Potentiale im Stirnbereich eines Patienten insbesondere zur Schlafstadienbestimmung, mit einer Elektrodeneinrichtung, einer Meßschaltungsanordnung zur Erzeugung von Meßdaten nach Maßgabe der durch die
- 15 Elektrodeneinrichtung detektierten elektrischen Potentiale, wobei die Meßschaltungsanordnung in ein Stirnauflageelement integriert ist, und eine Meßdatenaufzeichnungseinrichtung vorgesehen ist, zur Aufzeichnung der durch die Meßschaltungsanordnung erzeugten Meßdaten.

- 20 Diese Meßdatenaufzeichnungseinrichtung umfaßt in besonders vorteilhafter Weise ein in etwa briefmarkengroßes Speicherkartenelement das lösbar mit dem Stirnauflageelement gekoppelt ist und das zur weiteren Verarbeitung der aufgezeichneten Informationen beispielsweise aus dem Stirnauflageelement entfernt werden kann. Die Meßdaten können ggf. durch eine im Bereich des Stirnauflageelementes vorgesehene
- 25 Komprimierungseinrichtung komprimiert werden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen dargelegt.

- 30 Weitere Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung mehrerer bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung sowie hierbei in vorteilhafter Weise verwirklichten Detail-Lösungen unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Es zeigen:

**Fig. 1** eine perspektivische Ansicht einer Atemmaske mit einem Stirnauflageelement, das drei Elektroden zur Erfassung elektrischer Potentiale im Stirnbereich des Patienten aufweist;

**Fig. 2** eine vereinfachte Schnittansicht zur Erläuterung einer elastisch nachgiebigen Lagerung eines Elektrodenelementes;

**Fig. 3a** eine perspektivische Ansicht eines elastomeren Bandedementes, das drei Elektroden zur Erfassung der hirnelektrischen Aktivität eines Patienten aufweist, wobei das Bandedement mit einem Stirnauflageelement koppelbar ist;

**Fig. 3b** eine vereinfachte Schnittansicht durch ein Stirnauflageelement, in welches das in Fig. 3a dargestellte Bandedement eingesetzt ist;

**Fig. 3c** eine vereinfachte Schnittansicht durch ein Elektrodenelement, wie es insbesondere bei dem Stirnauflageelement gem. Fig. 3a zur Anwendung kommt;

**Fig. 4** eine perspektivische Ansicht einer weiteren Ausführungsform eines Stirnauflageelementes mit integrierten Elektrodenelementen zur Erfassung der hirnelektrischen Aktivität eines Patienten, wobei das Stirnauflageelement mit einem Kanalabschnitt einer Atemmaske koppelbar ist;

**Fig. 5** eine vereinfachte Darstellung zur Erläuterung eines Stirnbandedementes mit integrierter Signalverarbeitungseinrichtung;

**Fig. 6a** eine perspektivische Ansicht einer zum Einsatz in ein Stirnauflageelement vorgesehenen Signalverarbeitungseinrichtung entweder wie im Falle a zur telemetrischen (beispielsweise Funk-) Datenübertragung oder Fall b zur Abspeicherung eines

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



vorzugsweise komprimierten Datensatzes auf einem auswechselbaren Datenträger vorzugsweise in Chip-Kartenform;

**Fig. 6b** eine vereinfachte Schnittansicht durch einen in einem Stirnauflageelement ausgebildeten Aufnahmeabschnitt zur Aufnahme der Signalverarbeitungseinrichtung gem. Fig. 6a;

**Fig. 7** eine vereinfachte Darstellung einer erfindungsgemäßen Meßanordnung zur Erfassung der hirnelektrischen Aktivität eines Patienten hiermit insgesamt fünf über eine Atemmaske vorpositionierten Elektrodenelementen sowie einer telemetrischen Datenübertragungseinrichtung.

Die in Fig. 1 dargestellte Atemmaske umfaßt einen Maskenkörper 1, der einen Maskeninnenraum 2 begrenzt. An einer dem Umgebungsbereich der Nase eines Patienten zugewandten Kantenabschnitt ist eine Dichtungseinrichtung 3 vorgesehen, die hier wenigstens eine elastische Dichtlippe aufweist, die mit der Gesichtsfläche des Patienten in innige Anlage gelangt und dabei den Maskeninnenraum 2 gegenüber der Umgebung abdichtet. Die Dichtungseinrichtung 3 weist hier einen im Nasenrückenbereich vergleichsweise tief eingezogenen Abschnitt 4 auf, wodurch eine mit hoher Wiederholgenauigkeit gleichbleibende Platzierung des Maskenkörpers 1 gegenüber der Nase des Patienten erreicht wird.

Der Maskenkörper 1 weist bei der hier dargestellten Ausführungsform einen Atemgaskanal 5 auf, der sich durch ein Stirnauflageelement 6 hindurch erstreckt. Bei der hier dargestellten Ausführungsform sind der Maskenkörper 1 und das Stirnauflageelement 6 integral aus einem elastomeren Material, insbesondere einem volltransparenten Silikonkautschukmaterial gebildet.

Das Stirnauflageelement 6 ist bei der dargestellten Ausführungsform mit Anschlußorganen 7 versehen, über welche das Stirnauflageelement 6 mit einem vorzugsweise gepolsterten Stirnband koppelbar ist. Die der Stirn des Patienten zugewandte Auflagefläche 8 des

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

10

15

20

25

30

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

unterschiedlicher Kräfte in der Stirnbandanordnung ggf. verfälschte Meßergebnisse vermieden werden.

In Fig. 3b ist eine besondere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Elektrodenanordnung gezeigt, die hier ein aus einem Elastomermaterial gebildetes Band 15 aufweist, in das die Elektrodenelemente 9, 10, 11 eingesetzt sind. Das Band 15 weist eine Außenkontur auf, die eine positionsgenaue Koppelung mit einem Stirnauflageelement ermöglicht. In einem Endabschnitt des Bandes 15 ist eine Signalverarbeitungseinrichtung 16 eingesetzt, die über dünne Verbindungsleitungen 14, 17, 18 mit den jeweiligen Elektrodenelementen 9, 10, 11 in Verbindung steht.

In dieser Signalverarbeitungseinrichtung werden die Potentialunterschiede zwischen den jeweiligen Elektrodenelementen erfaßt und ausgewertet. Die so gewonnenen Meßdaten werden in entsprechend kodierter Form entweder gespeichert oder telemetrisch an eine Empfangseinrichtung zur weiteren Datenverarbeitung geleitet.

In Fig. 3c ist eine Schnittansicht durch einen Ausschnitt eines Stirnauflageelementes 6 dargestellt, in welches das in Fig. 3a angesprochene Band 15 eingesetzt ist. Hierzu ist in dem Stirnauflageelement 6 eine Ausnehmung 19 ausgebildet. Die gegenüber der Auflagefläche 8 zurückfallende Tiefe der Ausnehmung 19 ist derart bemessen, daß die durch das Band 15 gebildete Auflagefläche 20 im wesentlichen bündig mit der Auflagefläche 8 abschließt.

An dem Band 15 sind – wie in Fig. 3a bereits angedeutet – die Elektrodenelemente 9, 10 und 11 angebracht.

Die Befestigung der Elektrodenelemente kann beispielsweise – wie in Fig. 3b angedeutet – erreicht werden, indem die Elektrodenelemente auf ihrer Rückseite nadelartige Vorsprünge 21 aufweisen, über welche die Elektrodenelemente individuell an dem Band 15 bzw. unmittelbar an dem Stirnauflageelement 6 platziert werden können.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Alternativ dazu ist es auch möglich, in dem Stirnauflageelement 6 oder in dem Band 15 flache Ausnehmungen auszubilden, die von einem Umfangsrand begrenzt sind, in welchen die Elektrodenelemente 9, 10, 11 unter einem leichten Klemmsitz einklippsbar sind.

5 In Fig. 4 ist eine perspektivische Ansicht eines Stirnauflageelementes 6 dargestellt, das mit einem Atemgaskanalabschnitt einer Atemmaske koppelbar ist. Hierzu weist das Stirnauflageelement 6 einen Maskenbefestigungsabschnitt 22 auf. Dieser Maskenbefestigungsabschnitt umfaßt bei der hier dargestellten Ausführungsform ein flexibles Band 23, durch welches ein Durchgangskanal 24 zur Aufnahme des  
10 Atemgaskanals 5 begrenzt ist.

Das Stirnauflageelement 6 weist ferner Anschlußorgane 7 auf, die – wie bereits in Verbindung mit Fig. 1 angesprochen – zum weiteren Anschluß eines Stirnbandes dienen. Im Bereich der Auflagefläche 8 des Stirnauflageelementes 6 sind wiederum die  
15 Elektrodenelemente 9, 10 und 11 angebracht, die infolge der Koppelung der Atemmaske mit dem Stirnauflageelement 6 wiederholbar positionsgenau im Stirnbereich des entsprechenden Patienten appliziert werden können.

In Fig. 5 ist vereinfacht angedeutet, wie die einzelnen Elektrodenelemente 9, 10, 11 über  
20 die Verbindungsleitungen 14, 17, 18 mit der Signalverarbeitungseinrichtung 16 gekoppelt sind. Die Signalverarbeitungseinrichtung 16 umfaßt hier eine unmittelbar angeschlossene Datenübertragungseinrichtung 24, über welche die gewonnenen Meßdaten zur weiteren Verarbeitung an ein entsprechendes System schnurlos weitergeleitet werden können. Bei der hier dargestellten Ausführungsform sind sämtliche der genannten Komponenten in  
25 abdichtender Weise in dem aus einem Elastomermaterial gebildeten Basiskörper des Stirnauflageelementes 6 eingebettet.

In Fig. 6a ist eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Signalverarbeitungseinrichtung 16 dargestellt, die hier in einem Außengehäuse 25  
30 aufgenommen ist und mehrere Kontaktelemente 26, 27, 28 aufweist, die mit den in Verbindung mit Fig. 5 angesprochenen Verbindungsleitungen 14, 17 und 18 elektrisch verbindbar sind. Die hier dargestellte Verarbeitungseinrichtung 16 umfaßt eine eigene,

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



durch eine Knopfzelle (nicht dargestellt) gebildete Spannungsversorgungseinrichtung und erzeugt in Abhängigkeit von den zwischen den Kontaktelementen 26, 27 und 28 erfaßten Potentialunterschieden binär kodierte Daten. Diese Daten können entweder, wie für den Fall a angedeutet, in Form von elektromagnetischen Wellen, insbesondere Funk, an ein externes Datenverarbeitungssystem übertragen werden. Alternativ dazu oder auch in Kombination hiermit ist es möglich - wie für den Fall angedeutet dargestellt - Die gewonnenen Meßdaten auf einem Datenträger 29 abzuspeichern. Um eine unmittelbare zeitliche Zuordnung dieser Meßdaten zu erhalten, kann die Signalverarbeitungsvorrichtung 16 gem. einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung mit einer Uhr versehen sein, so daß die erzeugten Meßdaten auch entsprechend zeitlicher Zuordnung abgespeichert werden.

Die als vollständig abgeschlossener Block ausgebildete Signalverarbeitungseinrichtung 16 kann - wie in Fig. 6b angedeutet - in eine Ausnehmung 30 eingeklippt werden, die unmittelbar in dem Stirnauflageelement 6 oder wie beispielsweise im Fall der Fig. 3a angedeutet, in ein entsprechendes Band 15 eingeklippt ist. Die an der Signalverarbeitungseinrichtung 16 ausgebildeten Kontaktelemente 26, 27 und 28 gelangen hierbei aufgrund der Eigenelastizität des die Ausnehmung 30 umgebenden Materiales in einen hinreichend hohen Preßkontakt mit den weiteren in dem Stirnauflageelement 6 vorgesehenen Gegenkontakten 31. Diese Gegenkontakte 31 sind mit den bereits genannten Signalleitungen 14, 17, 18 verbunden.

In Fig. 7 ist vereinfacht dargestellt, wie eine erfindungsgemäße Atemmaske mit integrierten Stirnelektroden im Gesichtsbereich eines Patienten appliziert ist. Hierbei wird deutlich, daß durch die erfindungsgemäße Koppelung der Elektrodenelemente mit einem zur Abstützung einer Atemmaske vorgesehenen Stirnauflageelement eine extrem präzise Positionierung der Elektrodenelemente erreicht wird. Hierdurch wird es möglich, mehrere Elektrodenelemente, insbesondere, wie hier dargestellt, fünf Elektrodenelemente im Stirnbereich des Patienten zu applizieren, wobei bei jeder Neuapplikation der Elektrodenelemente im wesentlichen wieder die gleiche Meßposition wie bei den vorangegangenen Messungen erreicht wird. Hierdurch wird eine erheblich verbesserte

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Vergleichbarkeit der im Rahmen von unterschiedlichen Meßzyklen gewonnenen Daten erreicht.

Die in Fig. 7 dargestellte Meßanordnung umfaßt den Maskenkörper 1 und das damit über den Atemgaskanalabschnitt 5 gekoppelte Stirnauflageelement 6, das hier lediglich andeutungsweise dargestellt ist. In dem Stirnauflageelement 6 sind hier insgesamt fünf Elektroden 9, 10, 11 sowie 33 und 34 angeordnet, über welche elektrische Potentialunterschiede im Stirnbereich des Patienten erfaßt werden können.

Die so erfaßten Potentialunterschiede werden von der in das Stirnauflageelement 6 integrierten Signalverarbeitungseinrichtung 16 ausgewertet und über Funksignale an eine externe Empfangseinrichtung zur weiteren Verarbeitung insbesondere zur Steuerung eines CPAP-Gerätes weitergeleitet.

Die Zufuhr des Atemgases zu dem durch den Maskenkörper 1 begrenzten Maskeninnenraum erfolgt hier über einen Atemgasschlauch 35, der mit einer spiralartig ausgebildeten Verstärkungseinlage versehen ist.

Insbesondere bei einem derartigen Atemschlauch ist es möglich, anstelle der Übertragung der durch die Signalverarbeitungseinrichtung 16 erzeugten Signale über Funk eine Übertragung der Signale durch eine Leitungseinrichtung vorzunehmen, die in den Atemgasschlauch 35 insbesondere in dessen Verstärkungsspirale integriert ist.

Der dem Mund des Patienten benachbarte Bereich des Maskenkörpers wird durch eine untere Gurtbandanordnung 36 mit einer vorbestimmten Andruckkraft gegen das Gesicht des Patienten gedrängt. Das Stirnauflageelement 6 wird durch eine um den Hinterkopfbereich des Patienten umlaufende obere Gurtbandanordnung 37 mit einer einstellbaren Anpreßkraft gegen die Stirn des Patienten gedrängt. Sowohl die untere Gurtbandanordnung 36 als auch die obere Gurtbandanordnung 37 sind bei der hier dargestellten Ausführungsform durch ein aus einem vergleichsweise zugsteifen, gepolsterten Bandmaterial gebildet. Durch die hohe Zugsteifigkeit dieses Bandmaterials wird erreicht, daß auch bei vergleichsweise geringen Anpreßkräften der Atemmaske auf

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

das Gesicht des Patienten diese Atemmaske infolge des im Maskeninnenbereichs herrschenden Überdruckes nicht vom Gesicht des Patienten abhebt. Im Bereich der Koppelungsstelle zwischen dem Atemgasschlauch 35 und dem Atemgaskanalabschnitt 5 der Atemmaske kann ggf. eine Kugelgelenkeinrichtung vorgesehen sein, durch welche die  
5 Einleitung etwaiger Drehmomente in die Atemmaske noch weiter unterdrückt wird.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

5

## Patentansprüche

10

1. Vorrichtung zur Erfassung elektrischer Potentiale an einem Patienten mit einer im Stirnbereich des Patienten applizierbaren Elektrodeneinrichtung, wobei die Elektrodeneinrichtung an einem Stirnauflageelement angeordnet ist das mit einer Atemmaskeneinrichtung derart zusammen wirkt, daß die Applikationsposition der  
15 Elektrodeneinrichtung im Zusammenhang mit der Applikationsposition der Atemmaskeneinrichtung festgelegt ist.

20

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Stirnauflageelement mit der Atemmaskeneinrichtung gekoppelt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Stirnauflageelement aus einem elastomeren Material gebildet ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 3, dadurch gekennzeichnet, daß das  
25 Stirnauflageelement einstückig mit einem Maskenbasiskörper der Atemmaskeneinrichtung ausgebildet ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Versteifungselement vorgesehen ist, das das Stirnauflageelement und die  
30 Atemmaskeneinrichtung versteifend miteinander koppelt.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrodeneinrichtung wenigstens zwei Elektrodenelemente aufweist.

THIS PAGE BLANK (USPTO)



7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrodeneinrichtung drei Elektrodenelemente aufweist.
- 5 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrodenelemente in eine Applikationsfläche im wesentlichen senkrechte Richtung nachgiebig gelagert sind.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 8, dadurch gekennzeichnet, daß die  
10 Elektrodenelemente mit einer Signalverarbeitungseinrichtung gekoppelt sind.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalverarbeitungseinrichtung in das Stirnauflageelement integriert ist.
- 15 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalverarbeitungseinrichtung mit einer Datenübertragungseinrichtung versehen ist, zur schnurlosen Übertragung der verarbeiteten Signale an eine Datenverarbeitungseinrichtung.
- 20 12. Atemmaskenanordnung zur Zufuhr eines Atemgases zu einem Patienten unter Überdruck, mit:
- einem den Nasenbereich des Patienten übergreifenden Maskenkörper,
  - einer Abdichtungseinrichtung zur Abdichtung eines Maskeninnenbereiches gegenüber der Umgebung, und
  - 25 - einem Stirnauflageelement zum Abstützen des Maskenkörpers im Stirnbereich des Patienten, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Stirnauflageelementes eine Elektrodeneinrichtung vorgesehen ist, zur Erfassung elektrischer, insbesondere hirnelektrischer Potentiale.
- 30 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Stirnauflageelement aus einem elastomeren Material gebildet ist.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Maskenkörper aus einem elastomeren Material gebildet ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Stirnauflageelement und der Maskenkörper integral ausgebildet sind.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Maskenkörper und das Stirnauflageelement durch Aussteifung mit einer sich bis in das Stirnauflageelement hinein erstreckenden Versteifungseinrichtung an die individuelle Gesichtskontur des Patienten angepaßt sind.

17. Vorrichtung zur Erfassung elektrischer Potentiale im Stirnbereich eines Patienten insbesondere zur Schlafstadienbestimmung, mit:

einer Elektrodeneinrichtung, einer Meßschaltungsanordnung zur Erzeugung von Meßdaten nach Maßgabe der durch die Elektrodeneinrichtung detektierten elektrischen Potentiale, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßschaltungsanordnung in ein Stirnauflageelement integriert ist, und daß eine Signalübertragungseinrichtung vorgesehen ist, zur schnurlosen Übertragung der durch die Meßschaltungsanordnung erzeugten Meßdaten.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßschaltungsanordnung eine Einrichtung zur Datenkomprimierung aufweist, zur Weiterleitung eines komprimierten Datensatzes an die Signalübertragungseinrichtung.

19. Vorrichtung zur Erfassung elektrischer Potentiale im Stirnbereich eines Patienten insbesondere zur Schlafstadienbestimmung, mit:

einer Elektrodeneinrichtung, einer Meßschaltungsanordnung zur Erzeugung von Meßdaten nach Maßgabe der durch die Elektrodeneinrichtung detektierten elektrischen Potentiale, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßschaltungsanordnung in ein Stirnauflageelement integriert ist, und daß eine Meßdatenaufzeichnungseinrichtung

THIS PAGE BLANK (USPTO)

vorgesehen ist, zur Aufzeichnung der durch die Meßschaltungsanordnung erzeugten Meßdaten.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 19, dadurch gekennzeichnet, daß die  
s Meßdatenaufzeichnungseinrichtung durch ein in etwa briefmarkengroßes Speicherkartenelement gebildet ist, das lösbar angebracht ist.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

1/4



Fig. 1

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



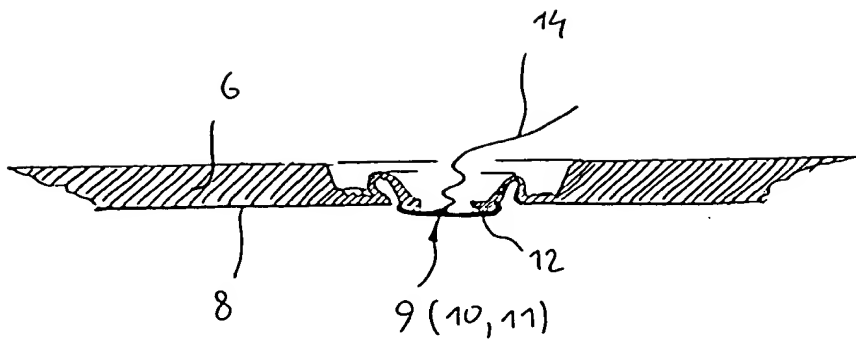


Fig. 2

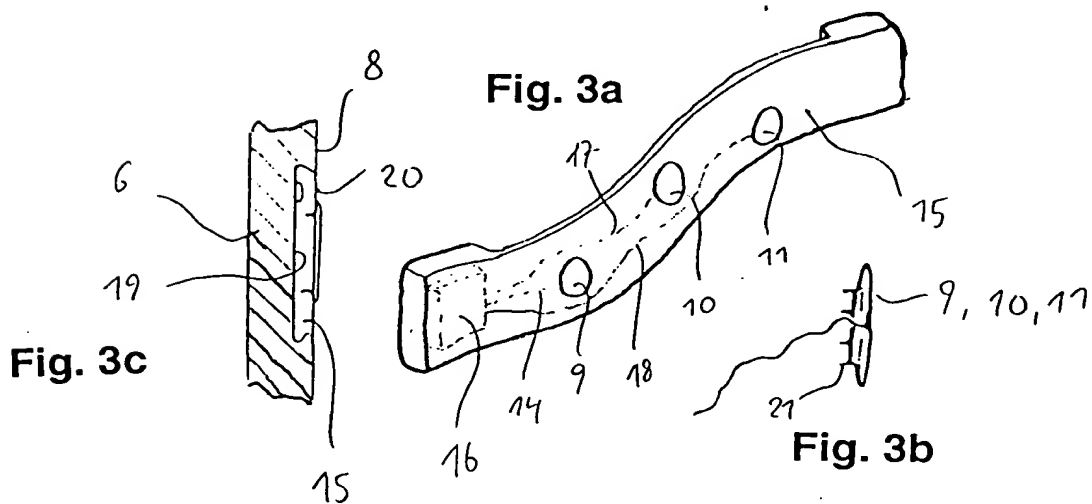


Fig. 3a

Fig. 3b

Fig. 3c

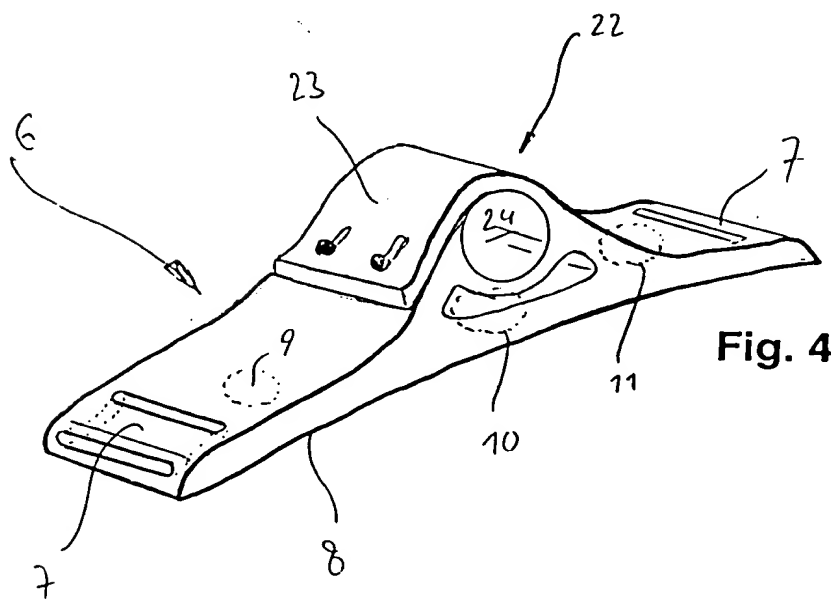


Fig. 4

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fig. 5

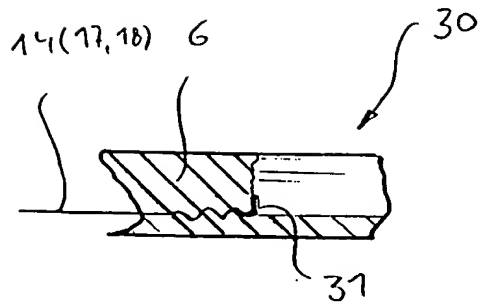
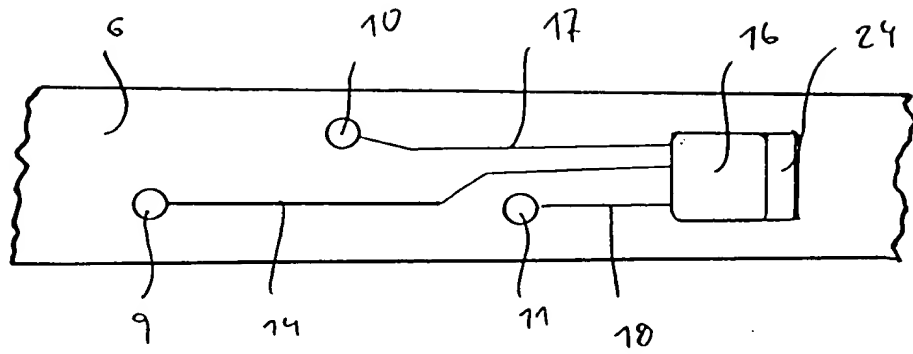


Fig. 6b

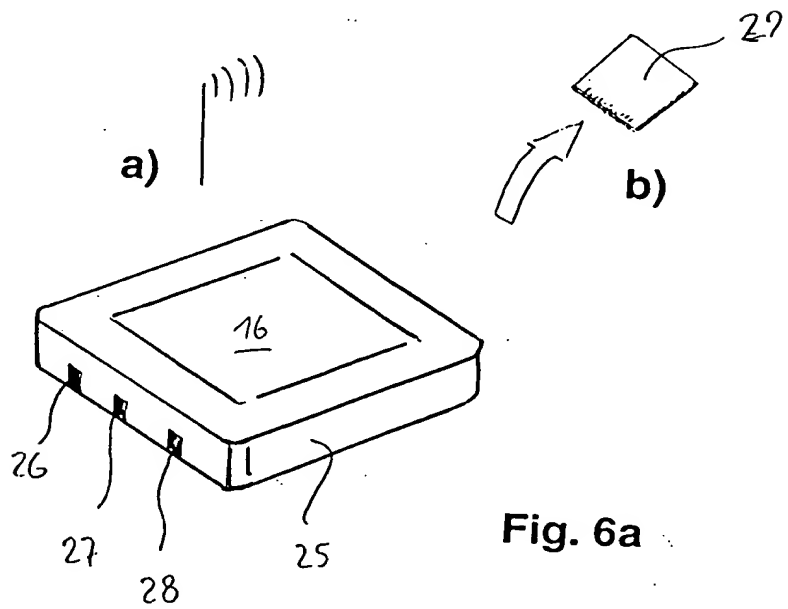


Fig. 6a

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

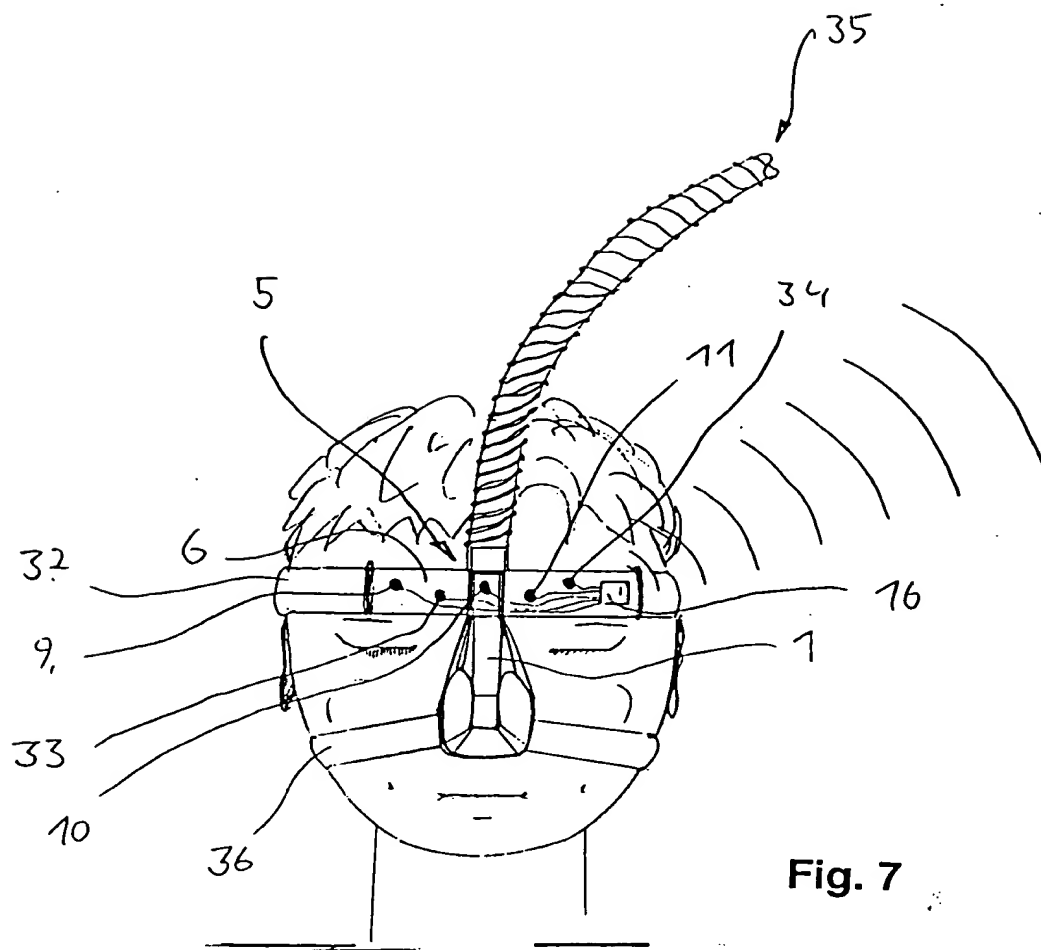


Fig. 7

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner  
 US Department of Commerce  
 United States Patent and Trademark  
 Office, PCT  
 2011 South Clark Place Room  
 CP2/5C24  
 Arlington, VA 22202  
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE  
 in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 21 November 2000 (21.11.00)	
International application No. PCT/EP00/03997	Applicant's or agent's file reference PCT/MAP/02
International filing date (day/month/year) 04 May 2000 (04.05.00)	Priority date (day/month/year) 04 May 1999 (04.05.99)
Applicant GENGER, Harald et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:  
 10 October 2000 (10.10.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:  
 \_\_\_\_\_

2. The election ☒ was

☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Juan Cruz Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



22054

4/PRTS

09/980573  
13 Rec'd PCT/PTO 30 OCT 2001  
04. Okt. 2001

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADE MARK OFFICE

VERIFICATION OF TRANSLATION

I, Michael Wallace Richard Turner, Bachelor of Arts, Chartered Patent Attorney, European Patent Attorney, of 1 Horsefair Mews, Romsey, Hampshire SO51 8JG, England, do hereby declare that I am conversant with the English and German languages and that I am a competent translator thereof;

I verify that the attached English translation is a true and correct translation made by me of the attached specification in the German language of International Application PCT/EP00/03997;

I further declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment or both under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

Date: October 1, 2001

Michael Wallace Richard Turner

M W R Turner

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference PCT/MAP/02	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP00/03997	International filing date (day/month/year) 04 May 2000 (04.05.00)	Priority date (day/month/year) 04 May 1999 (04.05.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC A61M 16/06		
Applicant MAP MEDIZINTECHNIK FÜR ARZT UND PATIENT GMBH UND CO. KG		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of <u>4</u> sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input checked="" type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 10 October 2000 (10.10.00)	Date of completion of this report 23 April 2001 (23.04.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP00/03997

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.):

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 2-13, as originally filed,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
pages 1, filed with the letter of 22 March 2001 (22.03.2001),  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the claims, Nos. 17-20, as originally filed,  
Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
Nos. 1-16, filed with the letter of 21 February 2001 (21.02.2001),  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/4-4/4, as originally filed,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

## 2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description. pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims. Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings. sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

THIS PAGE BLANK (USPTO)

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/EP 00/03997

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1 - 16	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1 - 16	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1 - 16	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

1. The following documents are cited:

D1: WO-A-97/16216 (COMPUMEDICS SLEEP PTY LTD;  
BURTON DAVID (AU)) 9 May 1997 (1997-05-09)

2. The object of the invention is to improve the reliability with which brain electrical potentials are detected during intake of breathing gas.

3. The closest prior art (D1) is represented by apparatus for controlling the gas supply to a patient, wherein control depends on the EEG or EOG.

4. The invention lies in the creation of a forehead support element with an electrode device which so cooperates with a breathing mask device that the application position of the electrode device is set in relation to the application position of the breathing mask device.

5. A breathing mask cooperating with forehead electrodes is not rendered obvious by D1, which is

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



directed only to a connection in the sense of simultaneous but separate use.

6. The remaining documents cited in the international search report are of lesser importance:

US-A-5 657 752: nose mask for CPAP respiration. Electrodes are not rendered obvious.

US-A-5 406 957: head electrode arrangement for neurofeedback. No breathing mask is mentioned.

US-A-5 755 230: wireless EEG system without reference to breathing.

DE-A-21 06 552: telemetry device to be worn on the head. No special reference to detecting potentials in the forehead area or EEG.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**VII. Certain defects in the international application**

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

The description is not in line with the claims as prescribed in PCT Rule 5.1(a)(iii), since on page 8, lines 13-19, a novel autonomous solution for improving breathing-gas flow is described which can be realised autonomously, independently of the other details described.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 7 :

A61M 16/06

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/66209

(43) Internationales

Veröffentlichungsdatum:

9. November 2000 (09.11.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/03997

(22) Internationales Anmeldedatum: 4. Mai 2000 (04.05.00)

(30) Prioritätsdaten:

199 20 433.0	4. Mai 1999 (04.05.99)	DE
199 36 505.9	5. August 1999 (05.08.99)	DE
299 17 806.4	8. Oktober 1999 (08.10.99)	DE
199 56 841.3	26. November 1999 (26.11.99)	DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MAP  
MEDIZINTECHNIK FÜR ARZT UND PATIENT GMBH  
UND CO. KG [DE/DE]; Fraunhoferstrasse 16, D-82152  
Martinsried (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GINGER, Harald [DE/DE];  
Wildmoosstrasse 11, D-82319 Starnberg (DE). NEGELE,  
Claus [DE/DE]; Hohenzollernstrasse 50, D-80801 München  
(DE).

(74) Anwalt: RÖSSIG, Rolf; Schlossstrasse 27, D-86556 Kühbach  
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,  
BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE,  
ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP,  
KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA,  
MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU,  
SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE,  
LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent  
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches  
Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR,  
IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF,  
CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen  
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen  
eintreffen.

(54) Title: DEVICE FOR DETECTING ELECTRICAL POTENTIALS IN THE FOREHEAD-AREA OF A PATIENT

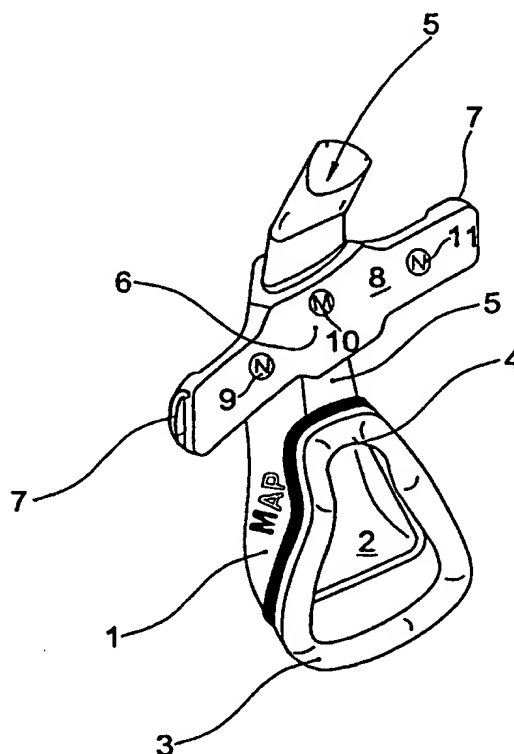
(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR ERFASSUNG ELEKTRISCHER POTENTIALE IM STIRNBEREICH EINES PATIENTEN

(57) Abstract

The invention relates to a device for detecting electrical potentials on a patient. The device comprises an electrode device that is applied in the area of the forehead, this electrode device being located on a forehead support element (6) which is connected to a breathing mask (1). The electrode device preferably comprises at least two electrode elements (9, 10, 11). According to a preferred embodiment of the invention, these electrode elements are connected to a signal processing device which is located in the direct proximity of the electrode elements. The output of said signal processing device is preferably potential-free and communicates directly with a data transmission device, so that the processed signals can be transmitted to a data processing device in a cordless manner, especially by radio transmission. The invention can be used in a patient monitoring system of a sleep laboratory or in a CPAP device.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erfassung elektrischer Potentiale an einem Patienten mit einer im Stirnbereich applizierbaren Elektrodenanordnung, wobei die Elektrodenanordnung an einem Stirnauflageelement (6) angeordnet ist, das mit einer Atemmaske (1) gekoppelt ist. Die Elektrodenanordnung umfasst vorzugsweise wenigstens zwei Elektrodenelemente (9, 10, 11). Die Elektrodenelemente sind gemäss einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung mit einer Signalverarbeitungseinrichtung gekoppelt, die in unmittelbarer Nähe der Elektrodenelemente angeordnet ist. Der Ausgang der Signalverarbeitungseinrichtung ist vorzugsweise potentialfrei und kommuniziert unmittelbar mit einer Datenübertragungseinrichtung, zur schnurlosen insbesondere Funk-Übertragung der verarbeiteten Signale an eine Datenverarbeitungseinrichtung. Die Erfindung kann in einem Patientenüberwachungssystem eines Schlaflabors oder in einem CPAP-Gerät angewendet werden.



### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Vorrichtung zur Erfassung elektrischer Potentiale im Stirnbereich eines Patienten

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erfassung elektrischer Potentiale im Stirnbereich eines Patienten.

Anhand derartiger elektrischer Potentiale ist es möglich Rückschlüsse auf die Gehirnaktivität eines Menschen zu ziehen. Insbesondere ist es möglich, bei einer schlafenden Person anhand der während des Schlafes ermittelten Gehirnaktivität die einzelnen Schlafzustände zu bestimmen.

In der auf die Anmelderin zurückgehenden deutschen Patentanmeldung DE 1 99 20 433.0 ist ein CPAP-Gerätesystem beschrieben, bei welchem die Charakteristik der Atemgaszufuhr in Abhängigkeit vom Schlafzustand des Patienten verändert wird. Die erforderlichen Elektroden werden hierzu über einen Klebestreifen auf die Stirn des Patienten aufgeklebt.

Die korrekte Applikation dieser Elektroden erfordert besondere Sorgfalt und wird von den betroffenen Patienten häufig als unangenehm empfunden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Zuverlässigkeit der Erfassung elektrischer Potentiale im Stirnbereich eines Patienten zu verbessern und die Applikation der erforderlichen Elektroden in einer für den Patienten angenehmen Weise zu ermöglichen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Vorrichtung zur Erfassung elektrischer Potentiale an einem Patienten mit einer im Stirnbereich des Patienten applizierbaren Elektrodeneinrichtung, wobei die Elektrodeneinrichtung an einem Stirnauflageelement angeordnet ist das mit einer Atemmaskeneinrichtung derart zusammen wirkt, daß die Applikationsposition der Elektrodeneinrichtung im

Zusammenhang mit der Applikationsposition der Atemmaskeneinrichtung festgelegt ist.

- 5     Dadurch wird es auf vorteilhafte Weise möglich mit hoher Wiederholgenauigkeit die Elektrodeneinrichtung lagerichtig zu applizieren.

Das Stirnauflageelement ist gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung mit der Atemmaskeneinrichtung gekoppelt. In vorteilhafter Weise kann  
10     hierbei die Elektrodeneinrichtung unmittelbar mit der Atemmaskenanordnung appliziert bzw. abgenommen werden. Auf die bisher erforderlichen Klebstoffstreifen kann auf vorteilhafte Weise verzichtet werden.

Eine besonders hohe Anpassungsfähigkeit des Stirnauflageelementes an die  
15     individuelle Gestalt der Stirnpartie des Patienten sowie ein hoher Tragekomfort ist gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung dadurch gegeben, daß das Stirnauflageelement aus einem elastomeren Material gebildet ist.

Eine besonders gewichtsparende und unter hygienischen Gesichtspunkten vorteilhafte  
20     Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gegeben, daß das Stirnauflageelement einstückig mit einem Maskenbasiskörper der Atemmaskeneinrichtung ausgebildet ist.

Die räumliche Gestalt der aus Stirnauflageelement und Maskenkörper gebildeten Einheit kann gemäß einem besonderen Aspekt der vorliegenden Erfindung an die  
25     individuelle Gesichtskontur des Patienten angepaßt werden indem ein Versteifungselement vorgesehen ist, das das Stirnauflageelement und die Atemmaskeneinrichtung versteifend miteinander koppelt.

Die Elektrodeneinrichtung umfaßt vorzugsweise wenigstens zwei Elektrodenelemente  
30     wobei der Potentialunterschied zwischen diesen beiden Elektrodenelementen erfaßt wird. Eine erheblich genauere Bestimmung der hirnelektrischen Aktivität des Patienten wird möglich, indem die Elektrodeneinrichtung wenigstens drei Elektrodenelemente aufweist. Diese Elektrodenelemente werden beispielsweise in den frontalen Meßstellen fP1 und fP2 sowie einer dazwischenliegenden Stelle plaziert.



Vorzugsweise befinden sich die Meßstellen im Stirnbereich des Patienten ca. 30mm oberhalb der Augenbrauen.

Eine besonders hohe Meßgenauigkeit wird in vorteilhafter Weise dadurch erreicht, daß die Elektrodenelemente in eine zur Applikationsfläche im wesentlichen senkrechte Richtung nachgiebig gelagert sind. Dadurch wird vermieden, daß beispielsweise in Abhängigkeit von einer Stirnbandspannung unterschiedliche Elektrodenanpreßkräfte hervorgerufen werden. Beispielsweise sind die Elektrodenelemente hierzu in einer Topfstruktur aufgenommen. Die Nachgiebigkeit kann durch elastomere Elemente insbesondere Rollbalgmembranen erreicht werden. Alternativ hierzu ist es auch möglich, die Elektrodenelemente in einer Versenkung aufzunehmen, wobei die Tiefe der Versenkung im wesentlichen der Dicke der Elektrodenelemente entspricht.

Die Elektrodenelemente sind gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung mit einer Signalverarbeitungseinrichtung gekoppelt die in unmittelbarer Nähe der Elektrodenelemente angeordnet ist. Die Signalverarbeitungseinrichtung ist hierzu in besonders vorteilhafter Weise in das Stirnauflageelement integriert und weist eine eigene Spannungsversorgungseinrichtung beispielsweise in Form einer Knopfzelle auf. Der Ausgang der Signalverarbeitungseinrichtung ist vorzugsweise potentialfrei und kommuniziert unmittelbar mit einer Datenübertragungseinrichtung, zur schnurlosen insbesondere Funk-Übertragung der verarbeiteten Signale an eine Datenverarbeitungseinrichtung. Es ist möglich, die über die Elektrodenelemente erfaßten Potentiale noch im Bereich des Stirnauflageelementes durch eine entsprechenden Datenverarbeitungseinrichtung zu verarbeiten so daß ein komprimierter oder aussagefähigerer Datensatz erzeugt wird der mit geringerem Übertragungsaufwand weitergeleitet werden kann. Andererseits ist es auch möglich im wesentlichen nur die Rohdaten d.h. die Meßergebnisse an eine separate Empfangseinrichtung weiterzuleiten.

Diese Empfangseinrichtung kann Teil eines Patientenüberwachungssystems eines Schlaflabors sein. Es ist auch möglich die Empfangseinrichtung unmittelbar in ein CPAP Gerät zu integrieren. Insbesondere bei dieser Ausführungsform ist es auch möglich anstelle einer telemetrischen Signalübertragung eine Datenleitung vorzusehen die in besonders vorteilhafter Weise in einen Atemgasschlauch integriert ist.

Insbesondere im Hinblick auf den Anwendungsbereich der Schlaftherapie zur Behandlung schlafbezogener Atmungsstörungen wird die eingangs angegebene Aufgabe auch gelöst durch eine Atemmaskenanordnung zur Zufuhr eines Atemgases zu einem Patienten unter Überdruck, mit einem den Nasenbereich des Patienten übergreifenden Maskenkörper, einer Abdichtungseinrichtung zur Abdichtung eines Maskeninnenbereiches gegenüber der Umgebung, und einem Stirnauflageelement zum Abstützen des Maskenkörpers im Stirnbereich des Patienten, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Stirnauflageelementes eine Elektrodeninrichtung vorgesehen ist, zur Erfassung elektrischer, insbesondere hirnelektrischer Potentiale.

Das Stirnauflageelement hierbei ebenfalls wie bereits näher erläutert vorzugsweise aus einem elastomeren Material gebildet und entweder integral mit dem Maskenkörper ausgebildet oder über eine entsprechende Fügestruktur definiert mit diesem gekoppelt.

Insbesondere bei der integralen Ausgestaltung von Stirnauflageelement und Maskenkörper ist dieser ebenfalls aus einem elastomeren Material gebildet. Insbesondere bei dieser Ausführungsform sind das Stirnauflageelement und der Maskenkörper mit einer Aussteifung versehen die sich bis in das Stirnauflageelement hinein erstreckt, wobei die Aussteifung vorzugsweise an die individuelle Gesichtskontur des Patienten angepaßt ist.

In Kombination mit den vorangehend beschriebenen Maßnahmen, oder auch alternativ hierzu wird die eingangs angegebene Aufgabe auch gelöst durch eine Vorrichtung zur Erfassung elektrischer Potentiale im Stirnbereich eines Patienten insbesondere zur Schlafstadienbestimmung, mit einer Elektrodeneinrichtung, einer Meßschaltungsanordnung zur Erzeugung von Meßdaten nach Maßgabe der durch die Elektrodeneinrichtung detektierten elektrischen Potentiale, wobei die Meßschaltungsanordnung in ein Stirnauflageelement integriert ist, und eine Signalübertragungseinrichtung vorgesehen ist, zur schnurlosen Übertragung der durch die Meßschaltungsanordnung erzeugten Meßdaten.

Die Meßschaltungsanordnung weist vorzugsweise eine Einrichtung zur Datenkomprimierung auf, zur Weiterleitung eines komprimierten Datensatzes an die Signalübertragungsrichtung.

- 5 Eine gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung vorteilhafte Lösung der eingangs genannten Aufgabe ist erfindungsgemäß gegeben durch eine Vorrichtung zur Erfassung elektrischer Potentiale im Stirnbereich eines Patienten insbesondere zur Schlafstadienbestimmung, mit einer Elektrodeneinrichtung, einer Meßschaltungs-  
10 nordnung zur Erzeugung von Meßdaten nach Maßgabe der durch die Elektroden-  
inrichtung detektierten elektrischen Potentiale, wobei die Meßschaltungsanordnung in ein Stirnauflageelement integriert ist, und eine Meßdatenaufzeichnungseinrichtung vorgesehen ist, zur Aufzeichnung der durch die Meßschaltungsanordnung erzeugten Meßdaten.
- 15 Diese Meßdatenaufzeichnungseinrichtung umfaßt in besonders vorteilhafter Weise ein in etwa briefmarkengroßes Speicherkartenelement das lösbar mit dem Stimauflageelement gekoppelt ist und das zur weiteren Verarbeitung der aufgezeichneten Informationen beispielsweise aus dem Stirnauflageelement entfernt werden kann. Die Meßdaten können ggf. durch eine im Bereich des Stirnauflageelementes vorgesehene  
20 Komprimierungseinrichtung komprimiert werden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen dargelegt.

- 25 Weitere Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung mehrerer bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung sowie hierbei in vorteilhafter Weise verwirklichten Detail-Lösungen unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung.

Es zeigen:

**Fig. 1** eine perspektivische Ansicht einer Atemmaske mit einem Stirnauf-  
5 eelement, das drei Elektroden zur Erfassung elektrischer Potentiale im Stirnbereich  
des Patienten aufweist;

**Fig. 2** eine vereinfachte Schnittansicht zur Erläuterung einer elastisch nachgie-  
10 igen Lagerung eines Elektrodenelementes;

**Fig. 3a** eine perspektivische Ansicht eines elastomeren Bandedementes, das drei  
Elektroden zur Erfassung der hirnelektrischen Aktivität eines Patienten aufweist, wobei  
das Bandedement mit einem Stirnauflageelement koppelbar ist;

15 **Fig. 3b** eine vereinfachte Schnittansicht durch ein Stirnauflageelement, in  
welches das in Fig. 3a dargestellte Bandedement eingesetzt ist;

**Fig. 3c** eine vereinfachte Schnittansicht durch ein Elektrodenelement, wie es  
insbesondere bei dem Stirnauflageelement gem. Fig. 3a zur Anwendung kommt;

20 **Fig. 4** eine perspektivische Ansicht einer weiteren Ausführungsform eines  
Stirnauflageelementes mit integrierten Elektrodenelementen zur Erfassung der  
hirnelektrischen Aktivität eines Patienten, wobei das Stirnauflageelement mit einem  
Kanalabschnitt einer Atemmaske koppelbar ist;

25 **Fig. 5** eine vereinfachte Darstellung zur Erläuterung eines Stirnbandedementes  
mit integrierter Signalverarbeitungseinrichtung;

30 **Fig. 6a** eine perspektivische Ansicht einer zum Einsatz in ein Stirnauflageelement  
vorgesehenen Signalverarbeitungseinrichtung entweder wie im Falle a zur teleme-  
rischen (beispielsweise Funk-) Datenübertragung oder Fall b zur Abspeicherung eines  
vorzugsweise komprimierten Datensatzes auf einem auswechselbaren Datenträger  
vorzugsweise in Chip-Kartenform;

**Fig. 6b** eine vereinfachte Schnittansicht durch einen in einem Stirnauflageelement ausgebildeten Aufnahmeabschnitt zur Aufnahme der Signalverarbeitungseinrichtung gem. Fig. 6a;

5 **Fig. 7** eine vereinfachte Darstellung einer erfindungsgemäßen Meßanordnung zur Erfassung der hirnelektrischen Aktivität eines Patienten hiermit insgesamt fünf über eine Atemmaske vorpositionierten Elektrodenelementen sowie einer telemetrischen Datenübertragungseinrichtung.

10 Die in Fig. 1 dargestellte Atemmaske umfaßt einen Maskenkörper 1, der einen Maskeninnenraum 2 begrenzt. An einer dem Umgebungsbereich der Nase eines Patienten zugewandten Kantenabschnitt ist eine Dichtungseinrichtung 3 vorgesehen, die hier wenigstens eine elastische Dichtlippe aufweist, die mit der Gesichtsfläche des  
15 Patienten in innige Anlage gelangt und dabei den Maskeninnenraum 2 gegenüber der Umgebung abdichtet. Die Dichtungseinrichtung 3 weist hier einen im Nasenrückenreich vergleichsweise tief eingezogenen Abschnitt 4 auf, wodurch eine mit hoher Wiederholgenauigkeit gleichbleibende Platzierung des Maskenkörpers 1 gegenüber der Nase des Patienten erreicht wird.

20 Der Maskenkörper 1 weist bei der hier dargestellten Ausführungsform einen Atemskanal 5 auf, der sich durch ein Stirnauflageelement 6 hindurch erstreckt. Bei der hier dargestellten Ausführungsform sind der Maskenkörper 1 und das Stirnauflageelement 6 integral aus einem elastomeren Material, insbesondere einem volltransparenten  
25 Silikonkautschukmaterial gebildet.

Das Stirnauflageelement 6 ist bei der dargestellten Ausführungsform mit Anschlußorganen 7 versehen, über welche das Stirnauflageelement 6 mit einem vorzugsweise gepolsterten Stirnband koppelbar ist. Die der Stirn des Patienten zugewandte Auflagefläche 8 des Stirnauflageelementes 6 ist bei der dargestellten Ausführungsform  
30 schwach konkav ausgebildet und zudem durch ein hier nicht näher dargestelltes Versteifungselement an die individuelle Kontur des Stirnbereiches des Patienten in ihrer Krümmung angepaßt. In der Auflagefläche 8 sind bei der hier dargestellten

Ausführungsform insgesamt drei Elektrodenelemente 9, 10, 11 angeordnet, über welche elektrische Potentiale im Stirnbereich des Patienten erfaßt werden können.

Die Position der Elektrodenelemente 9, 10, 11 relativ zum Patienten kann mit hoher Wiederholgenauigkeit beibehalten werden, da die durch den Maskenkörper 1 und das Stirnauflageelement 6 gebildete Einheit insbesondere durch den Nasenbereich des Patienten präzise festgelegt ist.

Bei der hier dargestellten Ausführungsform weist der Atemgaskanal 5 einen unrunder, insbesondere polygonalen Querschnitt auf und ist zudem entsprechend der Wölbung der Stirn des Patienten zum Patienten hin abgekrümmt ausgebildet. Durch die hier verwendete Querschnittsform wird eine weitgehend wirbelfreie Einströmung des Atemgases in den Maskeninnenraum 2 erreicht. Diese Maßnahme stellt eine eigenständige neuartige Lösung zur Verbesserung der Atemgasströmung dar die auch unabhängig von den ansonsten beschriebenen Einzelheiten eigenständig verwirklicht werden kann.

In Fig. 2 ist anhand einer vereinfachten Skizze eine bevorzugte Ausführungsform der Lagerung der Elektrodenelemente 9, 10, 11, wie sie bei der Atemmaske gem. Fig. 1 Anwendung finden, dargestellt. Wie erkennbar, sind die Elektrodenelemente 9, 10, 11 durch ein dünnes Metallplättchen 12 gebildet, das im wesentlichen senkrecht zur Auflagefläche 8 nachgiebig gelagert ist. Die nachgiebige Lagerung wird hierdurch eine integral mit dem Stirnauflageelement 6 ausgebildete Membranstruktur erreicht. Im rückwärtigen Bereich des Metallplättchens 12 ist eine hochflexible metallische Leitungseinrichtung 14 vorgesehen, die mit einer nachfolgend in Verbindung mit den Fig. 3a und 5 noch näher beschriebenen Ausführungsform erläutert werden wird. Durch die in Fig. 2 gezeigte elastisch nachgiebige Lagerung der Elektrodenelemente 9, 10, 11 wird erreicht, daß die Elektrodenelemente mit einer weitgehend gleichbleibenden Andruckkraft gegen die Hautoberfläche des Patienten gedrängt werden, wodurch infolge unterschiedlicher Kräfte in der Stirnbandanordnung ggf. verfälschte Meßergebnisse vermieden werden.

In Fig. 3b ist eine besondere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Elektrodenanordnung gezeigt, die hier ein aus einem Elastomermaterial gebildetes Band 15

aufweist, in das die Elektrodenelemente 9, 10, 11 eingesetzt sind. Das Band 15 w ist eine Außenkontur auf, die eine positionsgenaue Koppelung mit einem Stirnauflageelement ermöglicht. In einem Endabschnitt des Bandes 15 ist eine Signalverarbeitungseinrichtung 16 eingesetzt, die über dünne Verbindungsleitungen 14, 17, 18 mit den jeweiligen Elektrodenelementen 9, 10, 11 in Verbindung steht.

In dieser Signalverarbeitungseinrichtung werden die Potentialunterschiede zwischen den jeweiligen Elektrodenelementen erfaßt und ausgewertet. Die so gewonnenen Meßdaten werden in entsprechend kodierter Form entweder gespeichert oder telemetrisch an eine Empfangseinrichtung zur weiteren Datenverarbeitung geleitet.

In Fig. 3c ist eine Schnittansicht durch einen Ausschnitt eines Stirnauflageelementes 6 dargestellt, in welches das in Fig. 3a angesprochene Band 15 eingesetzt ist. Hierzu ist in dem Stirnauflageelement 6 eine Ausnehmung 19 ausgebildet. Die gegenüber der Auflagefläche 8 zurückfallende Tiefe der Ausnehmung 19 ist derart bemessen, daß die durch das Band 15 gebildete Auflagefläche 20 im wesentlichen bündig mit der Auflagefläche 8 abschließt.

An dem Band 15 sind – wie in Fig. 3a bereits angedeutet – die Elektrodenelemente 9, 10 und 11 angebracht.

Die Befestigung der Elektrodenelemente kann beispielsweise – wie in Fig. 3b angedeutet – erreicht werden, indem die Elektrodenelemente auf ihrer Rückseite nadelartige Vorsprünge 21 aufweisen, über welche die Elektrodenelemente individuell an dem Band 15 bzw. unmittelbar an dem Stirnauflageelement 6 plaziert werden können.

Alternativ dazu ist es auch möglich, in dem Stirnauflageelement 6 oder in dem Band 15 flache Ausnehmungen auszubilden, die von einem Umfangsrand begrenzt sind, in welchen die Elektrodenelemente 9, 10, 11 unter einem leichten Klemmsitz einklippsbar sind.

In Fig. 4 ist eine perspektivische Ansicht eines Stirnauflageelementes 6 dargestellt, das mit einem Atemgaskanalabschnitt einer Atemmaske koppelbar ist. Hierzu weist

das Stirnauflageelement 6 einen Maskenbefestigungsabschnitt 22 auf. Dieser Maskenbefestigungsabschnitt umfaßt bei der hier dargestellten Ausführungsform ein flexibles Band 23, durch welches ein Durchgangskanal 24 zur Aufnahme des Atemgaskanales 5 begrenzt ist.

5

Das Stirnauflageelement 6 weist ferner Anschlußorgane 7 auf, die – wie bereits in Verbindung mit Fig. 1 angesprochen – zum weiteren Anschluß eines Stirnbandes dienen. Im Bereich der Auflagefläche 8 des Stirnauflageelementes 6 sind wiederum die Elektrodenelemente 9, 10 und 11 angebracht, die infolge der Koppelung der Atemmaske mit dem Stirnauflageelement 6 wiederholbar positionsgenau im Stirnbe-  
reich des entsprechenden Patienten appliziert werden können.

10

In Fig. 5 ist vereinfacht angedeutet, wie die einzelnen Elektrodenelemente 9, 10, 11 über die Verbindungsleitungen 14, 17, 18 mit der Signalverarbeitungseinrichtung 16 gekoppelt sind. Die Signalverarbeitungseinrichtung 16 umfaßt hier eine unmittelbar angeschlossene Datenübertragungseinrichtung 24, über welche die gewonnenen Meßdaten zur weiteren Verarbeitung an ein entsprechendes System schnurlos weitergeleitet werden können. Bei der hier dargestellten Ausführungsform sind sämtliche der genannten Komponenten in abdichtender Weise in dem aus einem Elastomermaterial gebildeten Basiskörper des Stirnauflageelementes 6 eingebettet.

15

In Fig. 6a ist eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Signalverarbeitungseinrichtung 16 dargestellt, die hier in einem Außengehäuse 25 aufgenommen ist und mehrere Kontaktelemente 26, 27, 28 aufweist, die mit den in Verbindung mit Fig. 5 angesprochenen Verbindungsleitungen 14, 17 und 18 elektrisch verbindbar sind. Die hier dargestellte Verarbeitungseinrichtung 16 umfaßt eine eigene, durch eine Knopfzelle (nicht dargestellt) gebildete Spannungsversorgungseinrichtung und erzeugt in Abhängigkeit von den zwischen den Kontaktelementen 26, 27 und 28 erfaßten Potentialunterschieden binär kodierte Daten. Diese Daten können entweder, wie für den Fall a angedeutet, in Form von elektromagnetischen Wellen, insbesondere Funk, an ein externes Datenverarbeitungssystem übertragen werden. Alternativ dazu oder auch in Kombination hiermit ist es möglich - wie für den Fall angedeutet dargestellt – Die gewonnenen Meßdaten auf einem Datenträger 29 abzuspeichern. Um eine unmittelbare zeitliche Zuordnung dieser Meßdaten zu erhalten, kann die Signalverar-

25

30



beitungsvorrichtung 16 gem. einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung mit einer Uhr versehen sein, so daß die erzeugten Meßdaten auch entsprechend zeitlicher Zuordnung abgespeichert werden.

- 5 Die als vollständig abgeschlossener Block ausgebildete Signalverarbeitungseinrichtung 16 kann – wie in Fig. 6b angedeutet – in eine Ausnehmung 30 eingeklippt werden, die unmittelbar in dem Stirnauflageelement 6 oder wie beispielsweise im Fall der Fig. 3a angedeutet, in ein entsprechendes Band 15 eingeklippt ist. Die an der Signalverarbeitungseinrichtung 16 ausgebildeten Kontaktelemente 26, 27 und 28  
10 gelangen hierbei aufgrund der Eigenelastizität des die Ausnehmung 30 umgebenden Materiales in einen hinreichend hohen Preßkontakt mit den weiteren in dem Stirnauflageelement 6 vorgesehenen Gegenkontakten 31. Diese Gegenkontakte 31 sind mit den bereits genannten Signalleitungen 14, 17, 18 verbunden.
- 15 In Fig. 7 ist vereinfacht dargestellt, wie eine erfindungsgemäße Atemmaske mit integrierten Stirnelektroden im Gesichtsbereich eines Patienten appliziert ist. Hierbei wird deutlich, daß durch die erfindungsgemäße Koppelung der Elektroden Elemente mit einem zur Abstützung einer Atemmaske vorgesehenen Stirnauflageelement eine extrem präzise Positionierung der Elektroden Elemente erreicht wird. Hierdurch wird es  
20 möglich, mehrere Elektroden Elemente, insbesondere, wie hier dargestellt, fünf Elektroden Elemente im Stirnbereich des Patienten zu applizieren, wobei bei jeder Neuapplikation der Elektroden Elemente im wesentlichen wieder die gleiche Meßposition wie bei den vorangegangenen Messungen erreicht wird. Hierdurch wird eine erheblich verbesserte Vergleichbarkeit der im Rahmen von unterschiedlichen  
25 Meßzyklen gewonnenen Daten erreicht.

Die in Fig. 7 dargestellte Meßanordnung umfaßt den Maskenkörper 1 und das damit über den Atemgaskanalabschnitt 5 gekoppelte Stirnauflageelement 6, das hier lediglich andeutungsweise dargestellt ist. In dem Stirnauflageelement 6 sind hier  
30 insgesamt fünf Elektroden 9, 10, 11 sowie 33 und 34 angeordnet, über welche elektrische Potentialunterschiede im Stirnbereich des Patienten erfaßt werden können.

Die so erfaßten Potentialunterschiede werden von der in das Stirnauflageelement 6 integrierten Signalverarbeitungseinrichtung 16 ausgewertet und über Funksignale an

eine externe Empfangseinrichtung zur weiteren Verarbeitung insbesondere zur Steuerung eines CPAP-Gerätes weitergeleitet.

Die Zufuhr des Atemgases zu dem durch den Maskenkörper 1 begrenzten Masken-  
5 innenraum erfolgt hier über einen Atemgasschlauch 35, der mit einer spiralartig ausgebildeten Verstärkungseinlage versehen ist.

Insbesondere bei einem derartigen Atemschlauch ist es möglich, anstelle der Über-  
tragung der durch die Signalverarbeitungseinrichtung 16 erzeugten Signale über Funk  
10 eine Übertragung der Signale durch eine Leitungseinrichtung vorzunehmen, die in den Atemgasschlauch 35 insbesondere in dessen Verstärkungsspirale integriert ist.

Der dem Mund des Patienten benachbarte Bereich des Maskenkörpers wird durch  
eine untere Gurtbandanordnung 36 mit einer vorbestimmten Andruckkraft gegen das  
15 Gesicht des Patienten gedrängt. Das Stirnauflegeelement 6 wird durch eine um den Hinterkopfbereich des Patienten umlaufende obere Gurtbandanordnung 37 mit einer einstellbaren Anpreßkraft gegen die Stirn des Patienten gedrängt. Sowohl die untere Gurtbandanordnung 36 als auch die obere Gurtbandanordnung 37 sind bei der hier  
20 dargestellten Ausführungsform durch ein aus einem vergleichsweise zugsteifen, gepolsterten Bandmaterial gebildet. Durch die hohe Zugsteifigkeit dieses Bandma-  
teriales wird erreicht, daß auch bei vergleichsweise geringen Anpreßkräften der Atemmaske auf das Gesicht des Patienten diese Atemmaske infolge des im Maskeninnenbereichs herrschenden Überdruckes nicht vom Gesicht des Patienten  
25 abhebt. Im Bereich der Koppelungsstelle zwischen dem Atemgasschlauch 35 und dem Atemgaskanalabschnitt 5 der Atemmaske kann ggf. eine Kugelgelenkeinrichtung vorgesehen sein, durch welche die Einleitung etwaiger Drehmomente in die Atem-  
maske noch weiter unterdrückt wird.

## Patentansprüche

- 5 1. Vorrichtung zur Erfassung elektrischer Potentiale an einem Patienten mit einer im Stirnbereich des Patienten applizierbaren Elektrodeneinrichtung, wobei die Elektrodeneinrichtung an einem Stirnauflageelement angeordnet ist das mit einer Atemmaskeneinrichtung derart zusammen wirkt, daß die Applikationsposition der Elektrodeneinrichtung im Zusammenhang mit der Applikationsposition der  
10 Atemmaskeneinrichtung festgelegt ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Stirnauflageelement mit der Atemmaskeneinrichtung gekoppelt ist.
- 15 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Stirnauflageelement aus einem elastomeren Material gebildet ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Stirnauflageelement einstückig mit einem Maskenbasiskörper der Atemmaskeneinrichtung  
20 ausgebildet ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Versteifungselement vorgesehen ist, das das Stirnauflageelement und die Atemmaskeneinrichtung versteifend miteinander koppelt.  
25
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrodeneinrichtung wenigstens zwei Elektrodenelemente aufweist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 6, dadurch gekennzeichnet, daß die  
30 Elektrodeneinrichtung drei Elektrodenelemente aufweist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrodenelemente in eine Applikationsfläche im wesentlichen senkrechte Richtung nachgiebig gelagert sind.

5 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrodenelemente mit einer Signalverarbeitungseinrichtung gekoppelt sind.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalverarbeitungseinrichtung in das Stirnauflageelement integriert ist.

10 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalverarbeitungseinrichtung mit einer Datenübertragungseinrichtung versehen ist, zur schnurlosen Übertragung der verarbeiteten Signale an eine Datenverarbeitungseinrichtung.

15 12. Atemmaskenanordnung zur Zufuhr eines Atemgases zu einem Patienten unter Überdruck, mit:

- einem den Nasenbereich des Patienten übergreifenden Maskenkörper,
- einer Abdichtungseinrichtung zur Abdichtung eines Maskeninnenbereiches gegenüber der Umgebung, und
- 20 - einem Stirnauflageelement zum Abstützen des Maskenkörpers im Stirnbereich des Patienten, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Stirnauflageelementes eine Elektrodeneinrichtung vorgesehen ist, zur Erfassung elektrischer, insbesondere hirnelektrischer Potentiale.

25 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Stirnauflageelement aus einem elastomeren Material gebildet ist.

30 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Maskenkörper aus einem elastomeren Material gebildet ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Stirnauflageelement und der Maskenkörper integral ausgebildet sind.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Maskenkörper und das Stirnauflageelement durch Aussteifung mit einer sich bis in das Stirnauflageelement hinein erstreckenden Versteifungseinrichtung an die individuelle Gesichtskontur des Patienten angepaßt sind.

5

17. Vorrichtung zur Erfassung elektrischer Potentiale im Stirnbereich eines Patienten insbesondere zur Schlafstadienbestimmung, mit:

10 einer Elektrodeneinrichtung, einer Meßschaltungsanordnung zur Erzeugung von Meßdaten nach Maßgabe der durch die Elektrodeneinrichtung detektierten elektrischen Potentiale, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßschaltungsanordnung in ein Stirnauflageelement integriert ist, und daß eine Signalübertragungseinrichtung vorgesehen ist, zur schnurlosen Übertragung der durch die Meßschaltungsanordnung erzeugten Meßdaten.

15

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßschaltungsanordnung eine Einrichtung zur Datenkomprimierung aufweist, zur Weiterleitung eines komprimierten Datensatzes an die Signalübertragungseinrichtung.

20 19. Vorrichtung zur Erfassung elektrischer Potentiale im Stirnbereich eines Patienten insbesondere zur Schlafstadienbestimmung, mit:

einer Elektrodeneinrichtung, einer Meßschaltungsanordnung zur Erzeugung von Meßdaten nach Maßgabe der durch die Elektrodeneinrichtung detektierten elektrischen Potentiale, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßschaltungsanordnung in ein Stirnauflageelement integriert ist, und daß eine Meßdatenaufzeichnungseinrichtung vorgesehen ist, zur Aufzeichnung der durch die Meßschaltungsanordnung erzeugten Meßdaten.

25

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßdatenaufzeichnungseinrichtung durch ein in etwa briefmarkengroßes Speicherkartenelement gebildet ist, das lösbar angebracht ist.

30

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

1/4

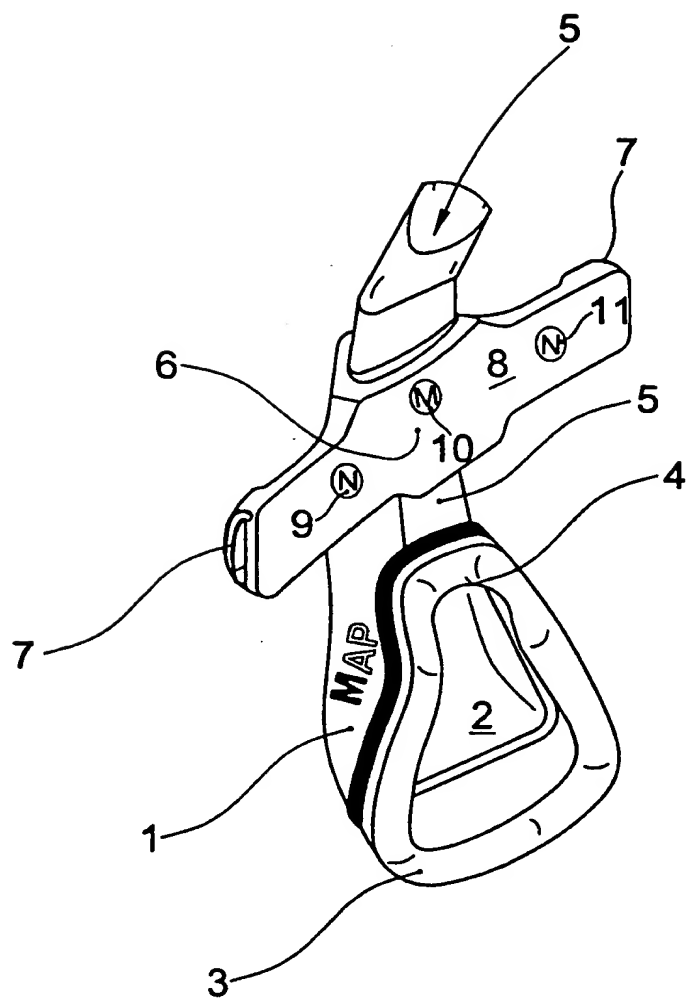


Fig.1

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



2/4

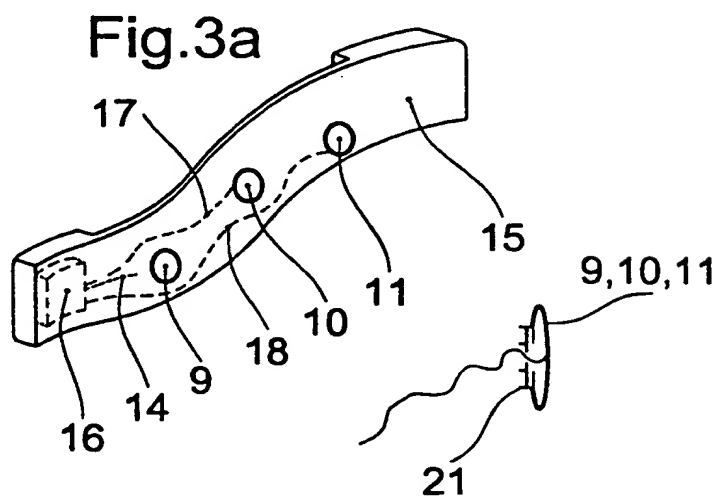
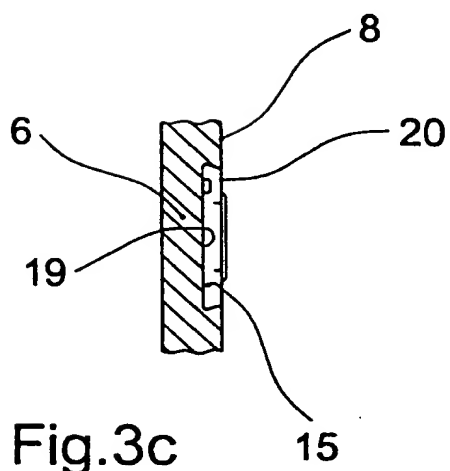
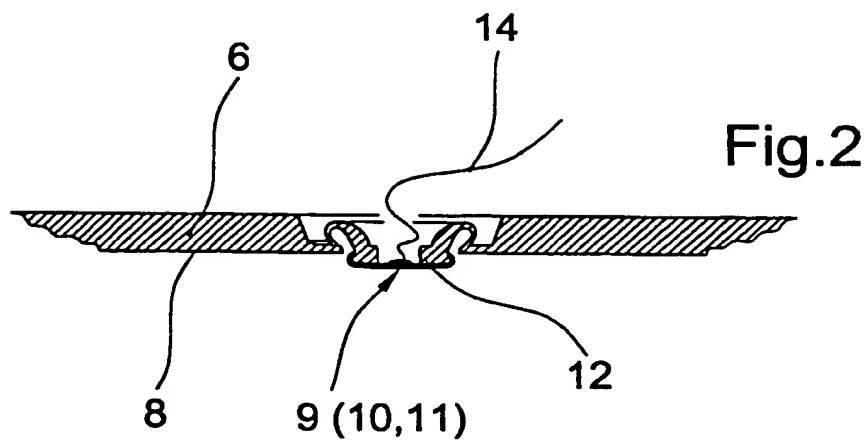
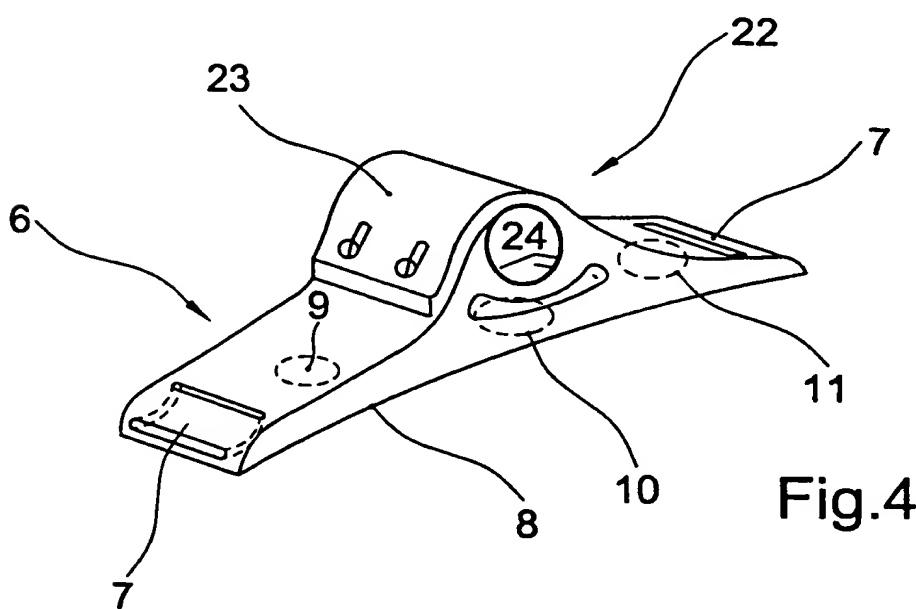


Fig. 3b



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

3/4

Fig.5

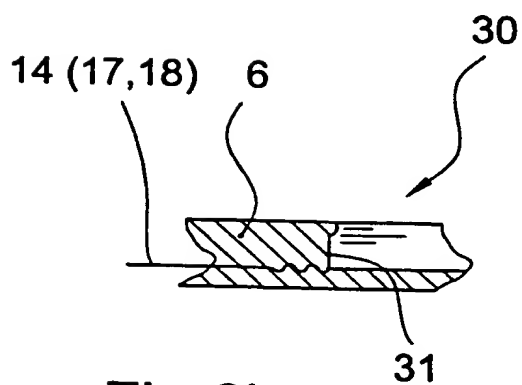
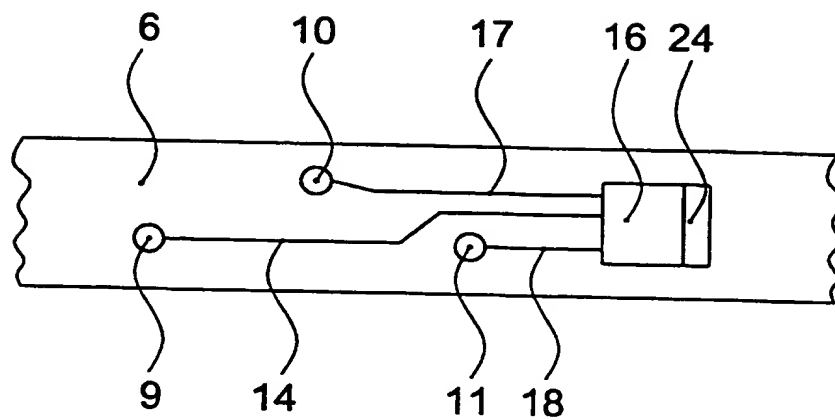


Fig.6b

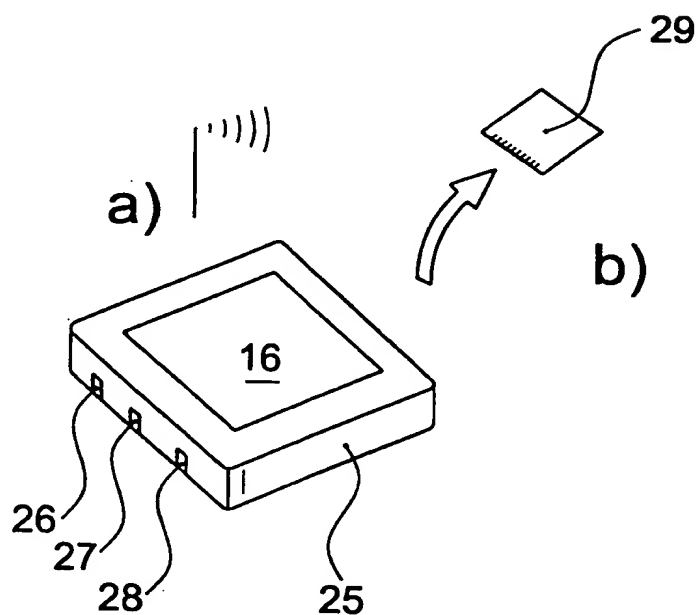
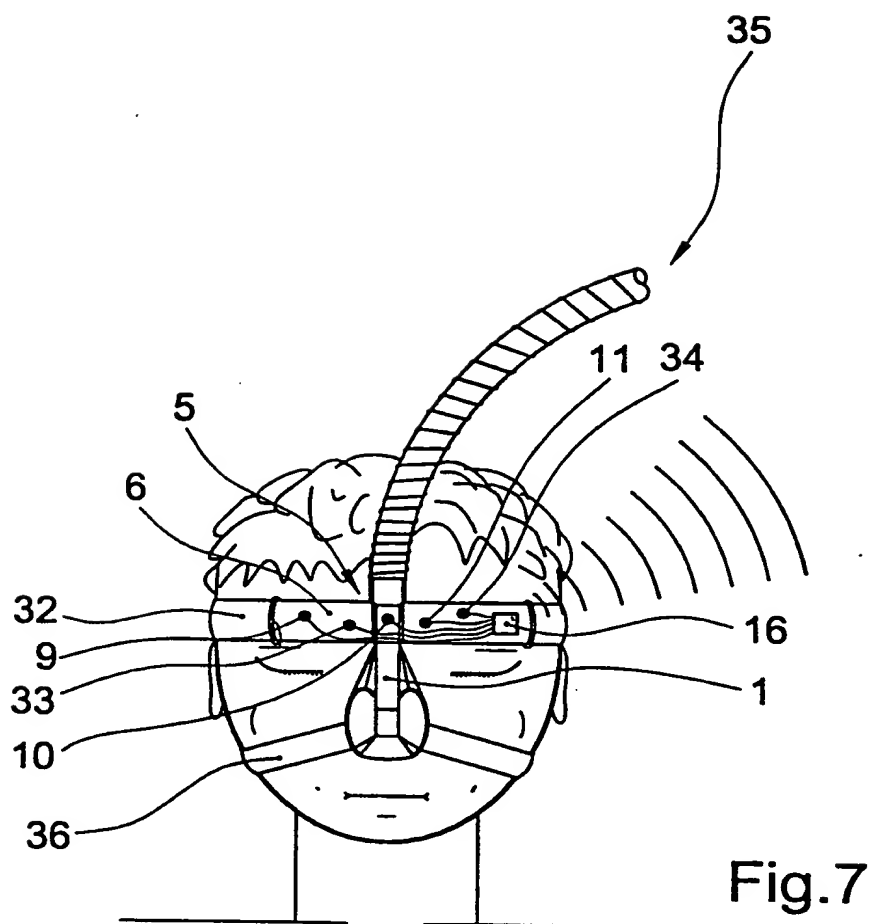


Fig.6a

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

4/4



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/03997

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 A61M16/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61M A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 97 16216 A (COMPUMEDICS SLEEP PTY LTD ;BURTON DAVID (AU)) 9 May 1997 (1997-05-09) claims 1,5,6,17	1,8,12, 17
A	US 5 657 752 A (DISANZA WAYNE W ET AL) 19 August 1997 (1997-08-19) claims; figures 1,2	1,12-14
A	US 5 406 957 A (TANSEY MICHAEL A) 18 April 1995 (1995-04-18) column 5, line 8 - line 20; figure 1	1,10-12, 17,19
A	US 5 755 230 A (BUCKETT JAMES R ET AL) 26 May 1998 (1998-05-26) claim 1; figure 1	11,17,19
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 September 2000

Date of mailing of the international search report

08/09/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Villeneuve, J-M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In International Application No  
PCT/EP 00/03997

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>DE 21 06 552 A (SIEMENS AG) 17 August 1972 (1972-08-17) claims 1,2; figure -----</p>	12,17



**Information on patent family members**

PCT/EP 00/03997

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1982)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 A61M16/06

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A61M A61B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 97 16216 A (COMPUMEDICS SLEEP PTY LTD ;BURTON DAVID (AU)) 9. Mai 1997 (1997-05-09) Ansprüche 1,5,6,17 ----	1,8,12, 17
A	US 5 657 752 A (DISANZA WAYNE W ET AL) 19. August 1997 (1997-08-19) Ansprüche; Abbildungen 1,2 ----	1,12-14
A	US 5 406 957 A (TANSEY MICHAEL A) 18. April 1995 (1995-04-18) Spalte 5, Zeile 8 - Zeile 20; Abbildung 1 ----	1,10-12, 17,19
A	US 5 755 230 A (BUCKETT JAMES R ET AL) 26. Mai 1998 (1998-05-26) Anspruch 1; Abbildung 1 ----- -/-	11,17,19

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. September 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

08/09/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo rd,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Villeneuve, J-M

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 21 06 552 A (SIEMENS AG) 17. August 1972 (1972-08-17) Ansprüche 1,2; Abbildung -----	12, 17

# INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

In des Aktenzeichen

PCT/EP 00/03997

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9716216 A	09-05-1997	AU 707148 B AU 7267996 A CN 1202832 A EP 0862475 A JP 11514279 T	01-07-1999 22-05-1997 23-12-1998 09-09-1998 07-12-1999
US 5657752 A	19-08-1997	KEINE	
US 5406957 A	18-04-1995	AU 670463 B AU 5100293 A BR 9306995 A CA 2143749 A EP 0664683 A JP 2702607 B JP 9504705 T KR 166342 B RU 2134541 C SG 48885 A WO 9405201 A	18-07-1996 29-03-1994 12-01-1999 17-03-1994 02-08-1995 21-01-1998 13-05-1997 15-01-1999 20-08-1999 18-05-1998 17-03-1994
US 5755230 A	26-05-1998	AU 7369196 A CN 1199329 A EP 0852476 A JP 11511367 T WO 9710747 A	09-04-1997 18-11-1998 15-07-1998 05-10-1999 27-03-1997
DE 2106552 A	17-08-1972	KEINE	

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**